

RENDICONTI

DELLE SEDUTE

DELLA REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

Seduta del 21 aprile 1907.

F. D' OVIDIO Vicepresidente.

MEMORIE E NOTE

DI SOCI O PRESENTATE DA SOCI

Geomorfologia. — *Fenomeni di abrasione sulle coste dei paesi dell'Atlante.* Nota del Socio straniero TEOBALDO FISCHER.

Il mio compianto collega ed amico barone Ferdinando von Richthofen, del quale essere il successore in questa illustre Accademia mi torna di sommo onore, approfondendo un'idea espressa già nel 1847 dal famoso geologo inglese A. C. Ramsay, che parlava di *plains of marine denudation*, nell'opera che porta il titolo troppo modesto di Guida per viaggiatori esploratori, pubblicata nel 1886, ha esposto la sua *Abrasionstheorie*, teoria, secondo la quale, per la forza delle onde marine, si possono formare terrazze di abrasione di una discreta larghezza, quando e dove non ci sono oscillazioni nè della costa terrestre, nè del mare; ma veri piani di abrasione (*Abrasions-flächen*) di una larghezza illimitata; anzi intere terre montagnose possono essere levate via e trasformate in piani monotoni, quando c'è una oscillazione positiva, per servirmi dell'espressione di E. Suess, la quale produca l'invasione del mare sulla terra.

Quando nel 1886 io partiva per il mio primo viaggio di esplorazione nell'Africa settentrionale, il cui scopo speciale erano studî di morfologia delle coste, il Richthofen mi mandava prestissimo la prima copia di quella sua Guida appena venuta fuori, di modo che io per il primo potevo trarre profitto, in un viaggio scientifico, di questa opera, che ha avuto una influenza grandissima sullo sviluppo della scienza geografica. La costa dei paesi dell'Atlante è particolarmente adatta a tali studî geomorfologici, perchè quasi tutto l'anno è sottoposta all'influenza dei venti di mare ed è perciò attac-

cata dalle onde marine; e ci sono dappertutto delle antichità romane sulle coste stesse, rovine di porti romani che possono servire da testimoni dell'efficacia di questa forza esterna in un tempo relativamente limitato.

Passeggiando lungo il mare fuori Bab-el-ved di Algeri, con mia grande sorpresa io vedeva che il mare, formando una insenatura piatta, aveva pressochè distrutta l'unica e molto frequentata strada che va da Algeri al suburbio di Santo Eugenio, specialmente davanti alla caserma della Salpêtrière, vasto edificio costruito da uno degli ultimi bey nel 1815. La strada era appena restaurata dopo una grandissima burrasca di alcune settimane prima, che l'aveva resa impraticabile per alcuni giorni. Le onde, benchè il mare fosse non troppo agitato, spruzzavano la facciata della Salpêtrière, spezzavano i vetri degli omnibus, bagnavano i passeggiatori e per parecchi giorni accumulavano su 200 metri della strada tanta sabbia, che abbisognarono 50 uomini per levarla via. Il vecchio cimitero dei Cristiani, che serviva fin dal sec. XVI, dopo il 1830, anno della conquista di Algeri fatta dai Francesi, era stato portato via dalle onde. Non c'è dubbio che nessuno avrebbe pensato di costruire quella caserma in quel posto, se davvero il mare nel 1815 fosse stato così vicino. Io era convinto, che il mare nel sec. XIX ha portato via qui una striscia di terra formata da calcari molto duri probabilmente di età paleozoica. In una mia pubblicazione di quel tempo ⁽¹⁾ io diceva che grandi opere sarebbero necessarie per proteggere la strada e la caserma. Quanta era la mia meraviglia, quando, visitando questo posto subito dopo il mio arrivo a Algeri nel marzo 1906, io vidi che una diga, una muraglia fortissima alta 5-6 m. e più, e lunga pressochè due chilometri, era stata costruita lungo il mare per proteggere la strada ed una ferrovia stradale.

Alcune settimane dopo io visitava le rovine di Tipasa a 68 km. all'ovest di Algeri, città romana di almeno 20,000 abitanti, che nei primi secoli della nostra era, fu porto fiorentissimo, distrutto probabilmente nel secolo VI dopo Cristo. Le rovine di questa città mostrano dappertutto gli attacchi del mare e l'efficacia di questi attacchi negli ultimi 1300 anni. Anche qui io aveva fatto studi nel 1886, quando Tipasa era pressochè ignota. Da quel tempo è stata esplorata dall'archeologo Stephan Gsell. Oggi c'è fra le rovine una colonia di contadini francesi e di pescatori italiani e di nuovo un discreto commercio. Io riusciva ad approfondire i miei studi anteriori e a provare due cose: la prima, che il mare ha portato via in questi 1300 anni una striscia di terra formata da un'arenaria calcarea del pliocene assai resistente, larga 15, anzi in un certo punto 25 metri; la seconda che la terra si è abbassata almeno m. 0,5 e che questa oscillazione positiva deve già aver cominciato in tempi preistorici, perchè sta formandosi e si è formato un largo terrazzo di abrasione. In un altro viaggio da Algeri verso est sulla costa

(1) Petermanns Mittheilungen 1887, pag. 11.

della grande Cabilia a Dellys ed a Tizirt, anche questo in tempi romani un porto fiorentissimo, probabilmente Rusucurru, dove è stato fondato, fra le rovine, nel 1888 un povero villaggio di agricoltori francesi, io, servendomi pure delle rovine come punti fissi, poteva fare le stesse osservazioni: anche colà una striscia di terra larga 10-15 m., in un punto 30 m. è stata levata via dal mare negli ultimi 1300 anni. A Dellys io riuscivo a scoprire e fotografare un bellissimo terrazzo di abrasione, dove strati di un'arenaria dell'oligocene inferiore, per il corrugamento raddrizzati pressochè verticali, sono stati tagliati orizzontalmente dalle onde come da un rasoio. Orientati a nord-est, questi strati con pareti verticali formano il capo Dellys, che rassomiglia alla punta di una freccia. E così su tutta la costa della grande Cabilia, tanti capi, corrispondenti tutti alle stesse arenarie resistenti, sono modellati come promontori. La più parte continuano sottomarini, o per isole staccate come a Tizirt. Tizirt, nome berbero, vuol dire piccola isola. Il capo Dellys continua per parecchi chilometri per bassifondi fortemente frangenti.

Le forme della costa dell'Algeria sono state modellate dappertutto dalle onde marine. Dappertutto dove gli attacchi delle onde erano facilitati da bocche di fiumi, da faglie trasversali, da rocce facilmente erodibili, la costa retrocedeva più presto che dove mancavano questi punti di attacco. In questo modo i punti, dove la costa era formata, come vicino Algeri, dalle rocce molto resistenti del massiccio del Buzarea, gneiss e calcari durissimi, o al Capo Chenua, 75 km. all'ovest di Algeri, da marmi, retrocedenti molto lentamente col tempo, erano trasformati in promontori; mentre dappertutto dove trovarono le onde rocce meno resistenti la costa retrocedette più presto e si è così formato fra il massiccio del Buzarea e il Capo Chenua, il piatto golfo di Tipasa. Ed in questo golfo la bocca di ogni fiume corrisponde ad un piccolo seno di abrasione marina più o meno semicircolare. Così si è formata in luogo della costa originale corrispondente la faglia longitudinale e pressochè rettilinea, la odierna costa frastagliata, da tanti seni di abrasione grandi e piccoli. La costa originale si riconosce ancora nella linea, sulla quale il terrazzo di abrasione arrivato qui alla profondità di 100 a 200 metri, scende con pendio ripidissimo alle grandi profondità del Mediterraneo. Questa linea, pressochè rettilinea da est ad ovest, davanti ai promontori si trova vicina alla costa, davanti ai golfi lontana dalla costa. Davanti al massiccio del Buzarea p. es. si trova a 2 km., davanti al Capo Chenua, a km. 3 $\frac{1}{2}$; al contrario davanti al golfo d'Algeria si trova a 9 km., in faccia a Tipasa ed a Oran a 12 km. in faccia ad Arzeu a 20 km., mentre vicino a questo pendio sottomarino si trovano profondità di 2000 e più metri.

Una tanta larghezza del terrazzo di abrasione non è possibile che con una oscillazione positiva secondo il Suess o con terra abbassantesi, come secondo la mia convinzione si deve dire dappertutto nel Mediterraneo. Dalla lar-

ghezza del terrazzo di abrasione si dovrebbe già concludere, che il suolo si abbassa. Ma ci sono ancora altre prove di un abbassamento della costa. In Tipasa non solamente il mare ha asportata una larga striscia di terra, ma esso la cuopre adesso stabilmente. Non solamente le due piccole isole, che, anche esse testimoni dell'abrasione, riunite fra loro e colla terra per moli, formavano il porto di Tipasa romana, stanno per essere portate via, ma esse spariscono sotto il mare e la spianata del porto, creata artificialmente non per accumulamento di rottami, ma levando via la roccia, è adesso coperta stabilmente dal mare. Ne è prova sicura un monumento, tanto più interessante, che se ne trova un altro simile sulla costa dell'Asia Minore nel golfo di Makri in faccia di Rodi, descritto da Ed. Suess ⁽¹⁾, anche questo adesso circondato sempre dall'acqua. Questo monumento, senza dubbio un mausoleo, è un masso quadrangolare, alto 3-5 m., largo 3 m., tagliato nella roccia stessa, vuoto e con un coperchio di pietra mezzo rotto. Le onde hanno formato in questi 1300 anni una gola di erosione marina, sulla quale il masso già si è inclinato da un lato e un giorno o l'altro coll'aiuto di una burrasca si rovescerà.

Venti anni or sono io aveva tratto da questi fenomeni la conclusione che qui la costa di Algeri si abbassa e che sta formandosi un largo terrazzo di abrasione. Senza conoscere la mia pubblicazione, il generale francese de Lamothe ⁽²⁾, distintissimo scienziato, nei Rendiconti dell'Accademia di Parigi ha pubblicato i risultati di lunghi studi e osservazioni acutissime, per provare che sulla costa di Algeri si trovano l'uno sopra l'altro 8 terrazzi da 17 fino a 320 m. sopra il mare, terrazzi che anche io ho trovato in altri porti della costa di Algeri, conformi ai terrazzi molto più alti della Calabria. Se questi terrazzi provano, secondo il De Lamothe, che la costa si è sollevata periodicamente dal pliocene fino al quaternario superiore, lo stesso de Lamothe conchiude dalle sue osservazioni, che presentemente ha luogo un movimento contrario, cioè sta formandosi un terrazzo di abrasione ed il mare s'inoltra sulla terra, come io aveva affermato 20 anni fa.

Di tali terrazzi di abrasione formantisi attualmente sulle coste e dei piani di abrasione vastissimi formati l'uno nel mesozoico, l'altro nel terziario io ne ho osservato nel Marocco nei miei due ultimi viaggi di esplorazione in questo paese del 1899 e 1901. Io pel primo ho emesso la teoria, ed i geologi francesi venuti dopo di me l'hanno accettata, che nell'*Atlasvorland* di Marocco (preregione dell'Atlante marocchino, nome creato da me ed accettato dai francesi), una grande montagna corrugata paleozoica, simile a quella della Meseta iberica, forse una parte di essa, è stata portata via dal mare invadente e al suo posto si è formato un largo piano di abrasione. Nel primo periodo di invasione si formò il terrazzo superiore largo 125 km., alto da 400 a 600 m., nel secondo, fine del terziario, il terrazzo inferiore alto 100 a 250 m.,

⁽¹⁾ *La faccia della Terra*, II, pag. 567.

⁽²⁾ *Les anciennes lignes de rivage du Sahel d'Alger*, C. R. Ac. Sc., 25 dic. 1904.

largo 60 km. ambedue alzantisi dolcemente verso l'interno. La base di ambedue è formata da strati del paleozoico rialzato spesse volte quasi verticalmente, ma tagliati trasversalmente come col rasoio e formanti così un piano orizzontale, dove la denudazione ha levato via la coltre sedimentaria formata sul terrazzo superiore da strati orizzontali la più parte cretacei, sul terrazzo inferiore da strati del pliocene e dalla famosa terra nera del Marocco. Fenomeno identico a questi piani di abrasione nell'interno dell'Atlasvorland sono i terrazzi di abrasione formantisi sotto i nostri occhi sulla costa dell'Atlantico del Marocco. Io ho osservato la prima volta nel 1899 un tal terrazzo sullo stretto di Gibilterra vicino a Tangeri, e riuscivo a provare, coll'aiuto di tombe fenicie distrutte e cadute giù affatto come le tombe romane a Tipasa, per il retrocedere della costa sotto gli attacchi del mare, che lo stretto si è allargato in tempi storici e probabilmente si allarga anche oggi. Ma terrazzi molto più larghi e di rocce durissime formano quasi una corazza e rendono inaccessibile la costa atlantica del Marocco, specialmente vicino a Casablanca. Solamente in una striscia larga appena 50 metri, fra grossi banchi di arenarie probabilmente devoniane, inclinati di 27 gradi verso nord-ovest da un lato, e schisti durissimi in strati sottili pressochè verticali dall'altro lato, strati probabilmente sabbiosi erodibili sono asportati dalle onde e così si è formato una specie di baja o canale, nella quale grosse barche anche a bassa marea possono entrare ed avvicinarsi alla terra, mentre i vapori gettano l'ancora a 5 km. dalla costa con 18 m. di acqua. Ecco la ragione geografica della fondazione e dello sviluppo di Casablanca, oggi la più importante città marina del Marocco, almeno per l'esportazione.

Biologia. — *Sopra un particolare organo di senso delle Salpidae.* Nota del Socio F. TODARO.

Negli individui aggregati delle *Salpidae* si trova un organo di senso, che per l'origine, la forma e la struttura rassomiglia ad uno degli organi di senso descritti da F. E. Schulze (¹), nei comuni pesci ossei e nelle larve dei batraci, come organi terminali dei nervi laterali corrispondenti ai bottoni nervosi, che F. Leidig (²) aveva descritto prima nei canali laterali dei pesci.

Nelle *Salpidae* quest'organo è solo ed impari; sorge sul dorso, al lato destro del cervello e dell'organo visivo ed innanzi al primo paio dei muscoli del corpo. È molto tempo che io l'ho veduto nell'*Helicosalpa virgola*, ma ora che ho avuto occasione di confermare tale scoperta in altre

(¹) F. E. Schulze, *Ueber die Sinnesorgane der Seitenlinie bei Fischen und Amphibien*, Archiv. f. mikr. Anat., B, VI, 1870.

(²) F. Leydig, *Lehrbuch der Histologie*, 1857.

due specie, cioè nella *Salpa punctata* e nella *Salpa maxima* mi affretto a darne comunicazione all'Accademia, riserbandomi di ricercarlo in altre specie e di pubblicarne una particolareggiata descrizione.

Nelle tre specie ora mentovate l'organo in parola è molto lungo, traversa tutto lo spessore del mantello di cellulosa e sporge dalla superficie di questo con la sua estremità libera, ingrossata a clava, su la quale l'epitelio diviene spesso e forma la cupula sensitiva. Questa cupula è circondata da un lungo tubo ialino, a parete sottilissima, aperto esternamente ed oscillante nell'acqua in cui nuotano gli animali, come il tubo ialino degli organi laterali dei pesci e dei batraci. Dentro a questo tubo, che nelle *Salpidae* è evidentemente un prolungamento del mantello di cellulosa, si veggono lunghi peli rigidi, i quali con la loro base conica s'impiantano sullo strato epiteliale della cupula sensitiva, e per il loro alto potere rifrangente si mostrano splendenti.

Tutto l'organo risulta costituito di un prolungamento del mesenchima rivestito di un epitelio derivato dall'ectoderma. Nel mesenchima è contenuta una ricca rete vascolare sanguigna ed inoltre un sottile ramo nervoso il quale proviene dal paio anteriore sensitivo dei nervi cerebrali, che, come io scoprii nel 1875 ⁽¹⁾, è provvisto alla sua origine di un grosso ganglio. Questo ramo nervoso, dividendosi e suddividendosi più volte lungo il suo decorso nell'organo, finisce per sfioccarsi in numerose fibrille che penetrano nell'epitelio della cupula sensitiva.

Nella cupula sensitiva l'epitelio si differenzia in due strati uniseriali, l'uno esterno, l'altro interno. Lo strato esterno, sottilissimo, è fatto di cellule poligonali piatte che si continuano con le cellule epiteliali parimenti piatte e poligonali del resto dell'organo e formano le cellule di ricoprimento. Lo strato interno invece è assai spesso e risulta costituito di due specie diverse di cellule alternantesi; le une, cilindriche, rappresentano le cellule di sostegno, le altre piriformi, sono le cellule sensitive. Queste ultime con la loro estremità assottigliata rivolta perifericamente si continuano nei peli rigidi che decorrono nel tubo ialino e rappresentano i peli sensitivi; con la estremità opposta si connettono, assai probabilmente in modo diretto, con le fibrille nervose.

⁽¹⁾ F. Todaro, *Sopra lo sviluppo e l'anatomia delle Salpe*. Atti della R. Acc. dei Lincei, t. II, serie II, 1875.

Biologia. — *L'origine dei barbigli tattili nel genere Mullus.*
Nota del Corrispondente dott. SALVATORE LO BIANCO.

Sebbene da molto tempo gli organi appendicolari tattili dei pesci abbiano dato tema da studio a vari naturalisti, pure specialmente dal lato dell'embriologia e da quello fisiologico essi lasciano ancora adito ad altre investigazioni.

Fra i pesci che sono muniti di barbigli tattili vanno annoverati quelli del genere *Mullus*, il quale essendo molto frequente in tutte le coste del Mediterraneo si è prestato facilmente per lo studio di tali appendici.

Le specie di *Mullus* che vivono sulle nostre coste sono due: una più piccola e meno pregiata, che vive esclusivamente sui fondi fangosi fin circa 200 metri è il *Mullus barbatus* L. (volgarmente detta triglia di fango); l'altra più grande, fin'oltre i 30 centimetri di lunghezza, con colori vivacissimi, che vive a minor profondità, è il *Mullus surmuletus* L. (conosciuto col nome volgare di triglia di scoglio).

I *Mullus* vivono in grandi frotte ed ora nuotando, ora poggiati sul fondo del mare. Essi con i loro barbigli smuovono la parte superficiale del fondo per cercare i piccoli crostacei, vermi e molluschi che vi si nascondono, dei quali sono ghiottissimi. Quando sono affamati, con il capo, che hanno forte e resistente per il grande sviluppo delle ossa frontali, e aiutandosi con movimenti di tutto il corpo, scavano la melma ed il fondo alla ricerca della loro preda, mentre i barbigli con rapidi movimenti rimescolano in tutti i sensi il materiale per accertare la presenza del cibo. Questo lavoro è favorito da un accelerato movimento degli opercoli, che determinano una forte corrente di acqua, che facilita e coadiuva il rimescolamento del fondo.

Se spaventate, le triglie subito e rapidamente ritirano i due barbigli sotto la mascella inferiore in un apposito ricettacolo protetto dai margini labiali (fig. 8 *t*) e dai margini inferiori dell'opercolo (*a a*). I barbigli conseguentemente servono come organi di tatto e sono tanto necessari alla esistenza dei *Mullus*, che se vengono recisi, dopo poco i pesci muoiono.

Detti organi tattili sono attaccati sotto la mascella inferiore del pesce, hanno forma conica allungata e finiscono a punta. Sono molli, di color bianchiccio e variano secondo le dimensioni dell'animale; in un esemplare lungo 22 centimetri (*Mullus surmuletus* L.) il barbiglio aveva una base del diametro di 3 mm. ed una lunghezza di 25 mm. Nella fig. 8 è disegnata la faccia ventrale della testa di un *Mullus surmuletus* L. lungo 14 centimetri, che lascia vedere i due barbigli tattili (*b*) ed i tre raggi branchiostegali (*a*) con la relativa membrana (*e*).

Il primo che considerò i barbigli dei Mullidi come organi tattili fu lo Stannius ⁽¹⁾, che li studiò nell' *Upeneus vaigensis* dei mari indiani. In seguito Jobert ⁽²⁾ e Zincone ⁽³⁾, il primo sulle coste atlantiche, il secondo nel golfo di Napoli studiarono quelli del genere *Mullus*, facendo accurate osservazioni tanto sulla loro anatomia quanto sulla loro fine struttura, ma non riuscì loro di raccogliere materiale embriologico per lo studio dell'origine ontogenetica di questi barbigli. A tal riguardo riporto ciò che dice lo Zincone a pag. 6 del suo lavoro: « Il Jobert tenendo conto dei caratteri dell'asse del barbiglio e della sua posizione, emette un'ipotesi per quanto ardita pur altrettanto razionale, cioè che probabilmente il barbiglio non rappresenti altro che un raggio branchiostegale spostato. Non ho potuto confortare la sua ipotesi con argomenti poggiati sull'embriologia, giacchè la fecondazione e lo sviluppo delle triglie non ha luogo quando gli animali stanno rinchiusi nei bacini di un acquario ». Ed in una nota aggiunge: « La sola embriologia avrebbe potuto probabilmente risolvere il problema, ma nè al Jobert nè a noi è riuscito di poter studiare embriologicamente il *Mullus*, per le abitudini di questo animale che non depone le uova nei bacini dell'acquario. Nella Stazione Zoologica, la direzione non risparmia cure nè spese per soddisfare i desideri di chi ci lavora, ma con tutto questo non sempre si possono vincer tutti gli ostacoli che s'incontrano ».

Notizie sullo sviluppo larvale dei Mullus. — Le osservazioni continue sulla biologia degli animali marini viventi nelle vasche dell'acquario della Stazione Zoologica, hanno dimostrato che anche le specie del genere *Mullus*, a simiglianza di molte altre specie di Teleostei, depongono uova negli acquari.

A questo proposito il Raffaele ⁽⁴⁾ a pag. 20 del suo importante lavoro sulle uova e le larve dei Teleostei del golfo di Napoli, che fu eseguito nei laboratori della Stazione Zoologica, scrive quanto segue: « Le grosse triglie (*Mullus surmuletus* L.) viventi da qualche tempo in una vasca dell'Acquario, hanno emesso in questa primavera (1888) una grande quantità di uova, le quali erano tutte fecondate e si svilupparono benissimo nei bicchieri ».

Da questo lavoro si apprende pure che dette uova hanno tre a quattro giorni d'incubazione, indi vien fuori la larva in uno stadio di sviluppo poco avanzato. Dopo sette a otto giorni di vita libera la larva che ha assorbita tutta la massa vitellina muore; essa ha già accennati gli organi principali,

⁽¹⁾ H. Stannius, *Das peripherische Nervensystem der Fische*, Rostock, 1849.

⁽²⁾ M. Jobert, *Études d'anatomie comparée sur les organes du toucher*, in Ann. Sc. N. (5), Tome XVI, 1872.

⁽³⁾ A. Zincone, *Osservazioni anatomiche su di alcune appendici tattili dei pesci*, in Rend. Accad. Napoli, anno 15.

⁽⁴⁾ Raffaele F., *Le uova galleggianti e le larve dei Teleostei nel Golfo di Napoli*, Mitth. Z. Stat., Neapel 8 Bd. 1888.

ma non vi si riconosce nessun carattere distintivo della specie nè vi è traccia di barbigli tattili.

Io stesso ho sovente pure accertato nell'Acquario la deposizione di uova di *Mullus*, e varie volte ho eseguito anche la fecondazione artificiale di uova appartenenti ad ambedue le specie nostrane; ma, come dimostrerò in seguito, non basta che le uova siano fecondate per ottenere i giovani *Mullus*.

La pratica finora informa, nella maggioranza dei casi, che non appena le larve dei pesci sgusciate hanno assorbita del tutto la massa vitellina ed esaurita così la riserva alimentare, non trovando il nutrimento adattato e l'ambiente favorevole nelle vasche degli Acquari finiscono per morire. Per quanti tentativi siano stati eseguiti, anche nei laboratori esteri, non si è mai riusciti ad alimentare le larve in cattività durante tale periodo.

Da ciò specialmente dipende se tuttora ci sono sconosciute quelle fasi postlarvali, che seguono l'assorbimento del vitello nella più gran parte dei Teleostei.

Da quanto ho detto vien dimostrato che se anche il Jobert e lo Zincone avessero ai loro tempi ottenute le uova fecondate di *Mullus* nelle vasche di acquari, non avrebbero ottenute che larve troppo poco evolute e quindi non favorevoli allo studio ontogenetico dei barbigli.

Occupandomi da più tempo dello studio del pesce novello e specialmente della metamorfosi delle forme larvali dei Teleostei, nell'estate del 1906, ebbi la fortuna di raccogliere nel nostro golfo, e piuttosto al largo, una serie quasi completa di stadi giovanili pelagici di *Mullus* lunghi da circa 6 mm. fino a 15 mm., e inoltre pochi esemplari della lunghezza di 22, 26 e 30 mm. Questo materiale sebbene assai scarso, mi ha fornito l'opportunità di riconoscere il modo di formazione dei barbigli, dal loro inizio fino a che assumono la loro forma e posizione definitiva, colmando così la lacuna lamentata dal Jobert e dal Zincone nello studio di questi organi.

Premetto la descrizione sommaria di questi stadi larvali di *Mullus* da me raccolti; riservandomi di farne un esame più completo in altro speciale lavoro.

I più piccoli esemplari lunghi da 6 mm. fino a 15 mm. hanno il corpo alquanto tozzo, non molto allungato, quasi cilindrico e con la testa assai sviluppata, che entra circa quattro volte nella lunghezza totale del corpo; la mascella inferiore è leggermente più sporgente della superiore. L'occhio è discretamente grande e porta superiormente e inferiormente due notevoli insenature, che gradatamente s'impiccioliscono finchè negli stadi lunghi 22 mm. l'occhio prende la sua forma regolare sferica.

Il numero definitivo dei raggi delle pinne è completo solo negli stadi avanzati a cominciare da quelli lunghi oltre i 20 mm. La colorazione s'inizia con una sottile fascia bleu ai lati del dorso e con un'altra un po' più larga più giù e lateralmente al corpo, mentre tutto il resto del pesciolino è quasi

semitrasparente. Negli esemplari lunghi 15 mm. queste due fasce gradatamente allargandosi si fondono quasi insieme. Un'altra fascia anche di color bleu incomincia subito dietro l'ano e percorrendo la base della pinna anale raggiunge il troncone della coda. Grosse cellule di pigmento bleu si vedono sull'encefalo e diffuse sugli opercoli.

Gli stadî più avanzati che misurano oltre i 20 mm. di lunghezza, hanno tutto il dorso e parte dei fianchi colorati con una bellissima tinta bleu marino con leggieri riflessi verdini, mentre tutta la zona ventrale ha dei riflessi argentini. In questi stadî ad un esame sommario i piccoli *Mullus* hanno tutta l'apparenza di giovani Clupeidi.

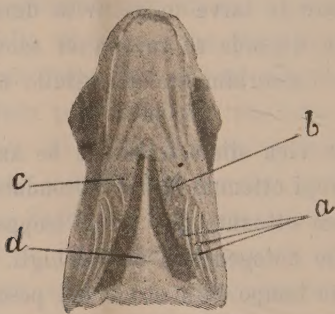


FIG. 1.

Origine dei barbigli tattili. — Il fatto che a prima vista impressiona l'osservatore studiando le giovani larve di *Mullus* lunghe da 6-8 mm. è l'assoluta mancanza di ogni traccia di barbiglio.

Guardando la fig. 1, che rappresenta la faccia ventrale del capo di un *Mullus* lungo 6 mm., si vede che essa non mostra nessun inizio di barbiglio.

Ma se si contano i raggi branchiostegali, che in questo stadio sono perfettamente sviluppati, se ne trovano quattro e non tre, che è il numero normale ammesso dagli ittiologi in questi pesci. Essi (fig. 1 *a b*) sono contenuti nella membrana branchiostegale e si distinguono in due gruppi, uno posteriore di tre (*a*) situati quasi ad ugual distanza l'uno dall'altro e che occupano i due terzi della lunghezza della membrana branchiostegale, ed un altro anteriore di un solo raggio (*b*), alquanto allontanato dagli altri, occupante la porzione anteriore di detta membrana (*c*).

Io chiamerò primo raggio quello indicato nella fig. 1 con la lettera (*b*), secondo quello del primo gruppo a lui più vicino, e terzo e quarto gli altri due che seguono.

I tre raggi che formano il gruppo posteriore sono relativamente piuttosto allungati, sottili e leggermente incurvati, con la loro estremità posteriore rivolta indietro verso l'esterno; il primo raggio (*b*), invece, è più corto di

circa un terzo, è meno incurvato ed a differenza degli altri è rivolto verso la linea mediana del corpo. Nei piccoli *Mullus* lunghi fino a 15 mm. la membrana branchiostegale è formata da due porzioni laterali ben distinte, che si vedono sporgere dal margine inferiore degli opercoli; questa membrana con i suoi margini tocca e non tocca, a secondo dello stato di apertura della bocca, il profilo del muscolo sterno ioideo (*d*) coperto dalla pelle, la di cui estremità anteriore lunga e sottile si attacca all'arcata ioidea, proprio al punto d'inserzione di essa col glosso ioideo.

Nei piccoli *Mullus* lunghi 8 mm. (fig. 2) si osserva un leggiero spostamento in avanti della parte anteriore mediana dell'arcata ioidea, che deter-

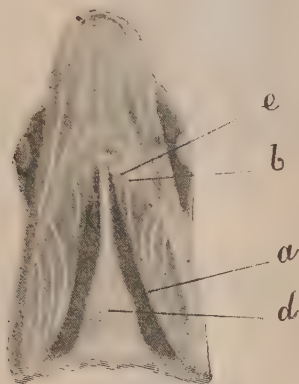


FIG. 2.

mina un maggiore allontanamento del primo raggio da quelli del gruppo posteriore; esso non è più diretto obliquamente verso la linea mediana del corpo ma disposto parallelamente a questa. Questo raggio, che si è un pochino più allungato, è già meno curvo degli altri; e sebbene in apparenza abbia la medesima grossezza degli altri, esaminato al microscopio si presenta come avvoluppato in un leggiero strato di tessuto di nuova formazione, che si è accumulato specialmente nella sua porzione basilare, in maniera che questa parte resta alquanto nascosta.

Nei pesciolini lunghi 11 mm. (fig. 3) il primo raggio (*b*) si è ingrossato più del doppio degli altri tre, ed ha assunto di già una forma conico allungata con la sua estremità molto assottigliata, che mentre nello stadio lungo 8 mm. raggiungeva appena il terzo della lunghezza totale del secondo raggio (*h*) in questo (11 mm.) raggiunge i tre quarti di tale lunghezza. Sicchè nel tempo di crescita dagli 8 a 11 mm. questo raggio si è tanto modificato in grossezza ed in lunghezza da presentarsi del tutto diverso dagli altri raggi, i quali in generale sono rimasti nelle medesime condizioni che nello stadio precedente.

La fig. 4 mostra la faccia ventrale della testa di un piccolo *Mullus* lungo circa 15 mm., il quale, essendo rimasto fissato con la bocca spalancata, fa

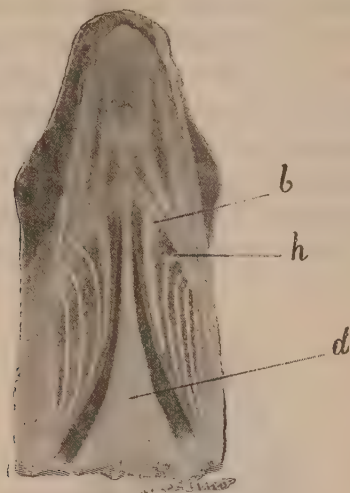


FIG. 3.

vedere del tutto aperta l'arcata ioidea (*e*) con la membrana branchiostegale. In questo stadio le due parti della membrana branchiostegale, quella di

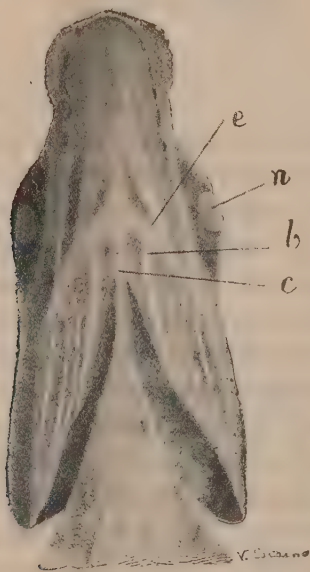


FIG. 4.

destra e quella di sinistra, finora separate fra loro, incominciano a saldarsi insieme nella linea mediana del corpo, proprio al disopra del punto d'in-

serzione del muscolo sterno ioideo con l'arcata ioidea, in modo da coprire per un breve tratto detto muscolo.

Il primo raggio (*b*) relativamente allo avanzato sviluppo del corpo é maggiormente ingrossato: esso per la sua posizione e per l'aspetto che ha assunto, tanto diverso dagli altri, mostra tutti i caratteri di un vero barbiglio, e fin da questo momento si desume con certezza, che esso spostandosi ancora di più in avanti, nel seguito dello sviluppo raggiungerà l'apice del muso, trasformandosi in tal modo nel barbiglio tattile definitivo dell'adulto.

Dalla medesima figura appare pure, che i due barbigli si sono maggiormente addossati all'arcata ioidea, ma come ho accertato, il loro asse scheletrico non è ancora entrato in connessione con essa, restandone un pochino distante.

Se in questo stadio si paragona l'asse scheletrico del barbiglio in formazione, con quello dei tre raggi branchiostegali definitivi, si troverà che esso è molto più sottile e di struttura alquanto differente da questi ultimi. La sua maggior grossezza esterna è determinata quindi solo dalla grande massa di tessuto molle, che accumulandosi e sovrapponendosi intorno lo ha fatto aumentare di dimensioni.

Da questo stadio in poi la porzione dell'arcata ioidea, che porta i raggi branchiostegali si appoggia maggiormente alla parte interna dell'opercolo, mentre la porzione medesima, che porta i barbigli tattili si spinge lentamente, ma sempre di più, verso l'estremità della mascella inferiore.

Nella fig. 5, che rappresenta la faccia inferiore di un *Mullus* lungo 22 mm., i due barbigli diventati sempre più diversi dei raggi, con la loro base ioidea si trovano quasi all'altezza del margine anteriore dell'occhio (*m*) e sono fra loro molto avvicinati, mentre nello stadio precedente essi raggiungevano solo l'altezza della lente cristallina (fig. 4 *n*); la posizione degli altri tre raggi è rimasta quasi invariata.

Intanto le due membrane branchiostegali accrescendosi hanno continuato sempre più a congiungersi fra loro (*c*) nella linea mediana, covrendo per conseguenza di più la vista del muscolo sterno ioideo; in questo processo di congiungimento sempre maggiore della membrana branchiostegale lungo la linea mediana, i barbigli vengono in gran parte a trovarsi circondati ed immersi nella detta membrana.

Allorchè il piccolo *Mullus* ha raggiunto la lunghezza di 26 mm. (fig. 6) i barbigli nel loro spostarsi innanzi, con la loro base hanno oltrepassato il livello del margine anteriore degli occhi e si trovano già appena a piccola distanza dall'estremità del muso. Intanto la porzione della membrana branchiostegale, che porta i raggi, si è molto ispessita (*o*) e costituisce parte integrale dell'opercolo (*l*), del quale il secondo raggio branchiostegale ne limita quasi il profilo inferiore. La parte mediana dell'arcata ioidea, con la

porzione anteriore media della membrana branchiostegale e con i due barbigli tattili spostandosi ancora maggiormente, come ho detto, verso il muso, ha fatto sì che l'estremità posteriore di questi ultimi raggiunga solo la metà della lunghezza totale del secondo raggio (che uguaglia circa in lunghezza).

Nei giovani *Mullus* lunghi 26 mm. i barbigli hanno già assunto la forma definitiva e sono di già molto grossi e cilindrici, ma restano sempre

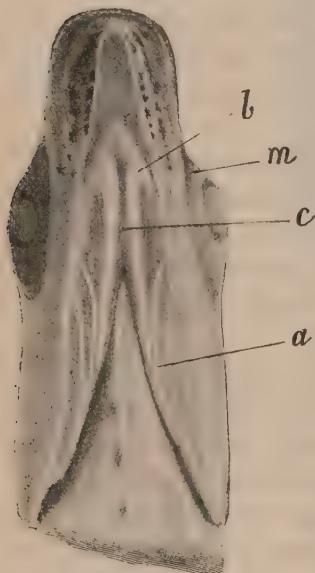


FIG. 5.

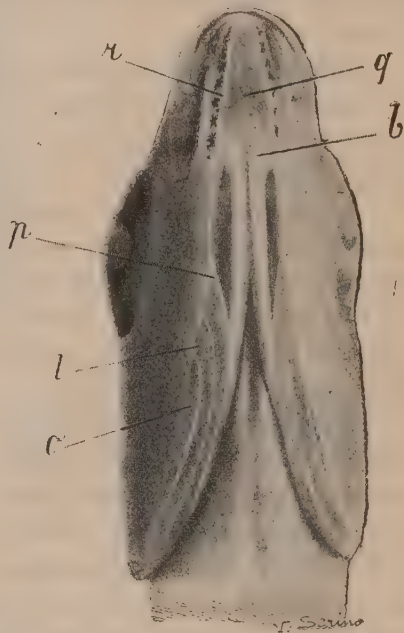


FIG. 6.

ancora compresi per la loro intera lunghezza nella membrana branchiostegale, le cui due porzioni continuano sempre più a congiungersi lungo la linea ventrale.

In questo stadio si è pure determinato il solco (*q*) dove vengono ritirati e nascosti i due barbigli nell'adulto. Questo anteriormente è limitato dai margini della mascella inferiore (*r*) e posteriormente dai margini inferiori degli opercoli.

Nella piccola triglia lunga 30 mm., rappresentata nella fig. 7, i due barbigli si sono resi indipendenti staccandosi del tutto dalla membrana branchiostegale, ed aderendo solo con la loro base larga (*s*) alla porzione mediana dell'arco ioideo.

Nei pesciolini di tali dimensioni si osserva che le basi dei due barbigli, che nello stadio precedente erano ancora fra loro allontanate, si sono tanto avvicinate, che aderiscono insieme involti da uno strato del tegumento co-

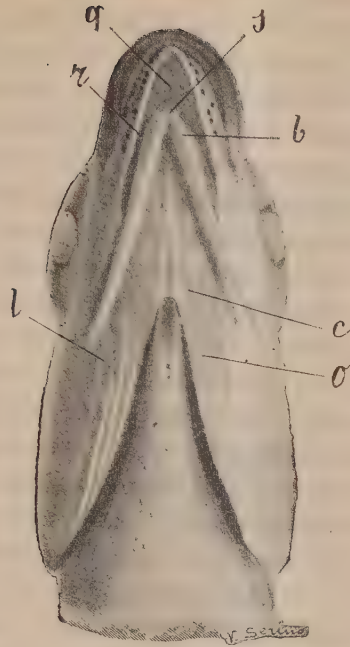


FIG. 7.

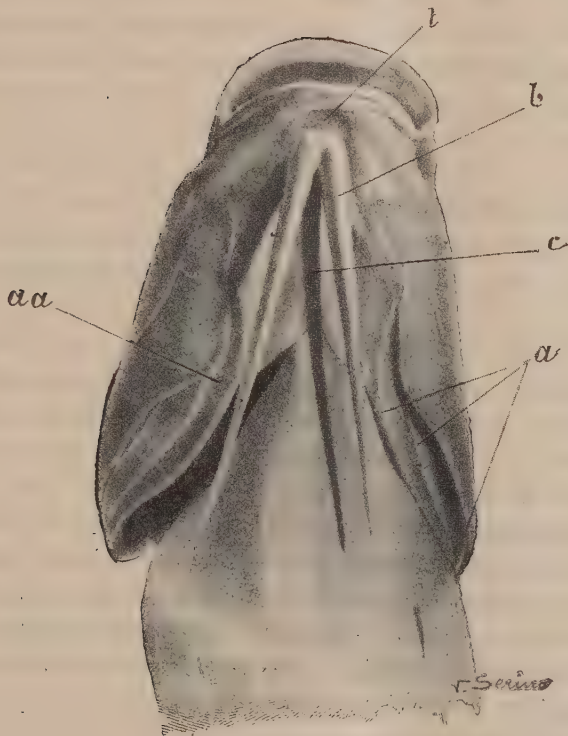


FIG. 8.

mune. In tal modo i barbigli sono diventati liberi ed hanno già movimenti propri; essi crescendo gradualmente si spostano sempre ancora di più verso l'estremità del muso e propriamente fino al limite delle pliche labiali della mascella inferiore, raggiungendo così la posizione definitiva dell'adulto (fig. 8).

Il rendersi indipendente dei barbigli è in relazione con la nuova maniera di vita, che cominciano a menare i giovani *Mullus*, i quali, già nell'ultimo stadio da me osservato quasi non differiscono dagli adulti; perchè a questo stadio cessa la vita pelagica ed incomincia quella del fondo, dove questi organi vengono tanto efficacemente utilizzati. Difatti mentre negli stadî precedentemente descritti i giovani *Mullus* vivono esclusivamente nella falda d'acqua superficiale del golfo, guizzando rapidamente per impadronirsi della preda che è rappresentata dai piccoli crostacei, vermi, molluschi ed altre forme del Plankton, non appena i barbigli diventano liberi, questi pesciolini si avvicinano alla costa per cercare invece il loro alimento nel fondo.

In questo periodo i piccoli *Mullus* cambiano gradatamente la loro livrea pelagica bleu sul dorso e argenteo sul ventre con quella definitiva del fondo a chiazze rosse e gialle ai fianchi del corpo e brunastro sulla porzione dorsale di esso.

Per queste mie osservazioni resta dimostrato l'origine dei barbigli del *Mullus* dal primo raggio branchiostegale, che da organi di sostegno, cambiando funzione, si sono trasformati in veri organi di senso. Questo fatto aggiunto ai tanti di già conosciuti, conferma sempre di più la geniale concezione da tanti anni svolta da A. Dohrn ⁽¹⁾ sul principio del cambiamento di funzione degli organi.

Fisiologia vegetale. — *Della probabile azione enzimica nel promuovere accumulazione di acqua e pressioni osmotiche nei tessuti vegetali.* Nota del Corrispondente ITALO GIGLIOLI e di ALFREDO QUARTAROLI.

Nel rigonfiamento dei semi, come nel turgore di ogni singolo organo, o tessuto vegetale, « che vada in succo » vi dev'esser qualche causa che direttamente agisce nel richiamare acqua, e nell'iniziare l'accumularsi dell'acqua, in modo da cagionare turgore.

Vi sono condizioni di ambiente, bene esemplificate nel caso del rigonfiamento dei semi e delle gemme, che sono necessarie per questo richiamo, e per la rapida accumulazione di acqua. Ma tali condizioni esterne non avrebbero influenza se nell'organo capace di rigonfiare non esistesse qualche costituente attivabile dalle condizioni stesse. Il quale costituente inizierebbe le azioni

⁽¹⁾ Anton Dohrn, *Der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionwechsel.* Genealogische Skizze, Leipzig, 1875.

osmotiche: o perchè da una complessa struttura molecolare sarebbe facilmente riducibile a nuove più semplici multiple strutture di composti solubili: oppure, perchè agendo sopra altri costituenti insolubili del tessuto li trasformerebbe in solubili. Infatti, dentro uno spazio racchiuso da pareti più o meno permeabili all'acqua, ma meno permeabili ai suoi soluti, le pressioni osmotiche sono generate: o dal subito trasformarsi di poche molecole complesse in molte molecole più semplici, di composti solubili: oppure dal trasformarsi in solubili di composti originariamente insolubili. Ma, in ambedue questi casi, è necessaria l'azione di un enzima; oppure bisogna che vi sia una sostanza di struttura molecolare complessa, solubile nell'acqua, la quale si lasci facilmente decomporre, in condizioni simili a quelle che cagionano la decomposizione degli enzimi.

Dentro due osmometri simili (della capacità di 25 c. c.), chiusi da una simile membrana di vescica, contenenti la stessa soluzione di saccarosio al 10 %, e immersi in acqua semplice, si aggiunga una goccia di una soluzione limpida d'invertasia, ossia di estratto acquoso di lievito di birra, triturato con sabbia, soluzione resa limpida colla filtrazione attraverso porcellana. Nell'uno dei due osmometri la porzione riceva una goccia di soluzione d'invertasia previamente bollita; nell'altro si aggiunga una goccia di estratto lasciato in condizioni normali, coll'invertasia non decomposta dal riscaldamento.

Si vedrà allora, dopo un tempo relativamente breve, cioè in due o tre ore, che nell'osmometro, nel quale alla soluzione di saccarosio si è aggiunta la soluzione normale d'invertasia, la pressione osmotica presto anderà crescendo; nel mentre che lievemente e lentamente l'endosmosi si manifesterà nell'osmometro di confronto, nel quale la invertasia aggiunta s'è resa inerte col riscaldamento. In una delle prove da noi fatte l'osmometro con la soluzione zuccherina e l'invertasia attiva subì un aumento di peso di gr. 4.72; l'osmometro di confronto, con la stessa soluzione e l'invertasia resa inattiva col riscaldamento, crebbe di soli gr. 3.00.

Questa istruttiva esperienza, che non ci risulta essere stata fatta prima d'ora, ben dimostra quale rapida influenza possa avere il risvegliarsi dell'azione enzimica nel richiamare subitamente acqua in una cellula, inducendo il fenomeno del turgore.

Nelle seguenti esperienze abbiamo voluto verificare se negli organi viventi, esaminati prima o durante il periodo della loro turgescenza, vi siano sostanze capaci di risvegliare pressioni osmotiche, ma proclivi a perdere questa capacità col semplice riscaldamento: cioè, con quello stesso processo che distrugge negli enzimi l'attività specifica, e che deve essere sufficiente per decomporre strutture chimiche molto complesse e molto labili.

Trattandosi di osservazioni comparative sopra sostanze facilmente alterabili, nelle quali importava cogliere le prime rapide manifestazioni di pres-

sioni osmotiche, si scartarono gli osmometri a membrana precipitata, come quelli di ferrocianuro rameico, adoperati da Pfeffer, che richiedono una non facile e lunga preparazione. Nè furono fatte misure crioscopiche, per determinare indirettamente le pressioni osmotiche che si andavano sviluppando; poichè anche con molte di queste determinazioni non sarebbe stato facile tener dietro ai rapidi effetti di un'azione simile a quella degli enzimi.

Vennero invece fabbricati osmometri semplicemente con membrane animali di vescica. In questo caso, come è noto, l'esosmosi è tutt'altro che trascurabile; ma, trattandosi d'esperienze comparative (confronto fra sostanze vegetali, nelle quali venne o no distrutta l'azione enzimica, mediante riscaldamento), la esosmosi non ha una grande influenza nella deduzione dei risultati.

In tutte le esperienze comparative eseguite gli osmometri stavano immersi nella stessa acqua distillata esterna, trovandosi perciò nelle stesse condizioni di temperatura e di ambiente.

Gli osmometri adoperati nelle esperienze sono piccolissimi: tali che il peso degli osmometri stessi pieni non arriva mai a 100 gr. Consistono in una piccola campanella, saldata alla parte superiore a un sottile tubo di vetro; la parte inferiore, dopo introdotta la sostanza in esame, veniva rinchiusa con una membrana animale.

La sostanza vegetale, nella quale si voleva studiare la capacità di attivare l'osmosi, si riduceva bene in poltiglia, triturlandola in un mortaio insieme a sabbia; poi, senza ritardo, s'introduceva nell'osmometro.

Il peso della poltiglia introdotta negli osmometri era presso a poco costante, poichè con essa si riempivano le celle degli osmometri, tutte di eguale capacità. In questa poltiglia poi v'era (nelle esperienze comparative) lo stesso rapporto fra sabbia e sostanza secca: come si è anche controllato, in vari casi, mediante la perdita di peso per calcinazione della sostanza, estratta dall'osmometro e seccata a 100°. Il peso medio della poltiglia introdotta nell'osmometro era all'incirca di gr. 30, di cui 16 gr. erano d'acqua, 12 gr. di sabbia, 2 gr. circa di sostanza secca. La capacità della campanella dei detti osmometri è di circa 22 c. c., il diametro interno del tubo sottile essendo di cm. 0.5.

La carica degli osmometri si faceva chiudendo il tubo sottile, capovolgendo e riempiendo d'acqua questo tubetto; poi s'introduceva la poltiglia, e con un po' d'acqua si colmava fino all'orlo; infine, si richiudeva colla membrana, legandola intorno all'orlo. L'osmometro, pieno e chiuso, si capovolgeva, rimettendolo così nella posizione normale; dipoi, con piccole scosse, o con altri artifici, si facevano uscire le bolle d'aria, che eventualmente fossero restate incluse nella poltiglia.

Infine, dopo essere stati pesati, gli osmometri pieni erano fissati in posizione normale, e tuffati profondamente nell'acqua: in modo che questa fosse allo stesso livello internamente ed esternamente al tubo sottile.

In ciascuna prova vi erano due esperienze comparative. Un'esperienza veniva fatta colla poltiglia normale, preparata nel modo detto. Un'altra esperienza si faceva colla stessa poltiglia, mantenuta umida e scaldata in stufa a 100°, per oltre un'ora. In qualche caso si portò il riscaldamento a 105°-110°, dopo avere introdotta la sostanza in tubo chiuso.

Bisognava in queste prove impedire, e dentro e fuori dei due osmometri in osservazione, qualunque processo fermentativo. Poichè, se la poltiglia non è mantenuta sterile, avviene dopo qualche ora (specialmente nell'esperienza colla poltiglia normale, non riscaldata) un processo fermentativo, con sviluppo gassoso; e restando in parte i gas impigliati nella poltiglia si ha per spostamento una salita d'acqua nell'osmometro, senza che vi sia una vera accumulazione di acqua. Per evitare questa causa d'errore venne impedita ogni fermentazione, sterilizzando la poltiglia con cloroformio; la quale sostanza antisettica non ha azione contraria agli enzimi, nel mentre che per la scarsa solubilità nell'acqua non esercita per sè stessa azione osmotica. Qualche goccia di cloroformio s'aggiunse anche all'acqua esterna; e la superficie di questa si tenne pure sterilizzata con vapori di cloroformio. Del resto, essendo in ogni esperienza determinato l'aumento in peso dell'osmometro, dovuto alla massima accumulazione di acqua, questa determinazione toglie ogni errore che potrebbe derivare dalla presenza di bolle gassose.

La salita del liquido negli osmometri cessa in generale in un tempo variabile da 24 a 48 ore; incominciando poi la discesa dovuta all'esosmosi prevalente.

Dunque, le esperienze vennero eseguite parallelamente su poltiglie state previamente sottoposte o no all'azione del calore. Quando l'incremento della pressione osmotica fosse dovuto ad azione enzimica, o alla presenza di sostanze molto complesse e chimicamente instabili, l'attitudine osmotica sarà col riscaldamento distrutta, o ridotta; e in questo caso si avrebbe una debole accumulazione di acqua. Se, dunque, la poltiglia vegetale, previamente riscaldata, si dimostra più debole accumulatrice di acqua che la medesima poltiglia lasciata allo stato normale, ciò doppiamente deve dimostrare l'attività osmotica di composti enzimici, o molto complessi; non solo a cagione della misurata accumulazione di acqua, ma anche perchè il riscaldamento della poltiglia a 100° dovrebbe eventualmente cagionare, non una diminuzione, ma piuttosto un aumento di pressione osmotica, dovuto all'idrolisi di alcune sostanze, come potrebbe essere l'amido, o qualche costituente affine.

ESPERIENZE CON SEMI E CON SEMI GERMOGLIATI.

Anzitutto si eseguirono esperienze su semi non germogliati, triturati, nel modo detto, insieme a sabbia. Alcune esperienze si eseguirono prendendo per una parte in peso di semi sette parti di sabbia: ciò che approssimativamente rappresenta il rapporto usato nelle esperienze successive fra la so-

stanza secca impiegata e la sabbia. Altre prove si fecero con una quantità maggiore di sostanza.

S'è accertato nelle esperienze comparative sulla poltiglia normale e sulla poltiglia riscaldata che si aveva presso a poco un'azione uguale.

Seme e rapporto fra sostanza vegetale e sabbia		<i>Semi non germogliati.</i>		Accumulazione di acqua, o aumento in peso	
		Salita osmotica			
		poltiglia normale	p. riscaldata	p. normale	p. riscaldata
		cm.	cm.	gr.	gr.
Trifoglio	1 : 7	1,5	1,5	0,7	0,7
Frumento	1 : 7	1,4	1,4	0,7	0,6
Trifoglio	1 : 1	4,5	4,5	2,5	2,5
Frumento	1 : 1	4,2	4,4	2,3	2,4

Non si ha, dunque, differenza sensibile fra l'azione osmotica della poltiglia riscaldata e della poltiglia normale, quando si tratti di semi nei quali la vitalità resta ancora allo stato latente.

Ben altro avviene per i semi germogliati. I semi si mettevano a germogliare in sei o sette volte il loro peso di sabbia; poi si trituravano e riducevano in poltiglia colla sabbia stessa.

		<i>Semi di Leguminose germogliati.</i>		Accumulaz. acqua, o aumento in peso dell'osmometro	
		Salita dell'acqua nell'osmometro			
		poltiglia normale	p. riscaldata	p. normale	p. riscaldata
		cm.	cm.	gr.	gr.
Trifoglio (media 3 esp.)	4	1	1,7	0,6	
Lupini (1 ^a esp.) . . .	2	0,4	1,0	trasc.	
" (2 ^a esp.) . . .	2	1	0,8	0,5	
Piselli	2	1	0,8	0,4	
Ceci	3	1,5	1,5	0,7	
Sulla	3	1,2	1,4	0,6	
Fagioli bianchi . . .	3,5	2,0	1,5	0,9	
Media generale	2,8	1,1	1,24	0,52	

L'accumulazione di acqua da parte della poltiglia normale di semi germogliati è quasi 2 1/2 volte maggiore dell'accumulazione che si verifica quando la poltiglia venne previamente riscaldata a 100°. Vi è, dunque, nei semi germoglianti qualche composto facilmente alterabile col calore, che potentemente influisce nell'accumulare acqua, e nel fare rapidamente rigonfiare i semi.

Le poltiglie ottenute frantumando i semi germogliati nel modo detto hanno una *leggera azione ossidante*; la quale si accerta colla colorazione

violacea, od *azzurra*, più o meno intensa, che i detti semi comunicano a carte di benzidina, ottenute imbevendo carte da filtro con una soluzione di benzidina nell'acqua bollente.

Già pochi anni or sono, Rey-Pailhade (Compt. Rendus 121, 1895, p. 1162) trovò un'ossidasia nei semi germoglianti di leguminose. Secondo il Pailhade, la laccasia esisterebbe in piccola quantità nei semi non germogliati, crescendo notevolmente durante la germogliazione; la qual cosa s'accorda pure coll'esperienze sopra riportate sui semi non germogliati.

ESPERIENZE CON SEMI DI GRAMINACEE GERMOGLIATI.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumulaz. di acqua, od aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Fumento	1,5	1,1	0,5	0,3
Granturco	2,0	0,5	1,0	0,2
Orzo	1,8	0,6	0,9	0,2
Avena	1,7	0,4	0,8	trasc.
Media generale	1,7	0,6	0,80	0,17

Allo stato normale, la poltiglia di graminacee possiede una capacità per accumulare acqua che sarebbe circa il quadruplo di quella della medesima poltiglia dopo che è stata alterata col riscaldamento. Nei semi germoglianti di graminacee s'osserva una maggiore lentezza, in confronto colle leguminose, nella capacità accumulatrice di acqua. Nel caso della poltiglia di graminacee l'altezza massima si raggiunge usualmente in 48 ore, mentre bastavano 24 ore nel caso delle leguminose.

L'azione della poltiglia di graminacee alle carte di benzidina è debole, ma visibile. Il Grüss, come è noto, aveva osservato un'ossidasia nell'estratto di malto.

ESPERIENZE CON SEMI OLEOSI GERMOGLIATI.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumulaz. di acqua, od aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Lino a)	trasc.	1	trasc.	0,2
" b)	0,5	1	trasc.	0,2
" (pol. digrassata)	0,5	1	0,2	0,5
Ricino a)	1,0	1	0,2	0,2
" b)	1,0	1,2	0,2	0,3
Media generale	0,6	1,0	0,1	0,3

Coi semi oleosi i risultati sarebbero diversi di quelli constatati negli altri semi germoglianti. La poltiglia alterata col riscaldamento avrebbe una capacità accumulatrice per l'acqua maggiore di quella della poltiglia normale. La rapida ed intensa ossidazione che avviene nei semi oleosi durante

il germogliamento deve probabilmente dare origine a prodotti effimeri, di struttura chimica complessa, facili all'idrolisi. Già da molti anni, Sachs, Peters ed altri accertarono il comparire e poi lo scomparire dell'amido durante il germogliamento di alcuni semi oleosi. Queste sostanze, idrolizzandosi col riscaldamento, potrebbero accrescere nella poltiglia dei semi l'attività osmotica, più che compensando la diminuzione dovuta al decomorsi di sostanze enzimiche. Il calore in questo caso si è sostituito all'azione enzimica, nell'accrescere l'attitudine accumulatrice di acqua.

ESPERIENZE CON GEMME.

Eseguite così le esperienze con semi, sperimentammo pure con gemme di piante arboree: trattandosi di organi la loro funzione, più di ogni altra parte della pianta, comparabili ai semi germoglianti.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumulaz. di acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Gemme di pioppo	2,0	0,5	0,8	0,2
Gemme di pero poco sviluppate	2,0	0,8	0,9	0,4
" " più sviluppate	2,2	1,0	1,1	0,5
" di pesco	2,5	1,2	1,3	0,5
Media generale	2,17	0,9	1,0	0,4

Dunque, si osserva nelle gemme, come nel caso dei semi germoglianti, una maggiore accumulazione di acqua da parte dalla poltiglia normale.

Analogamente si osserva nelle gemme l'azione ossidante, palesata delle carte di benidina.

ESPERIENZE COMPARATIVE CON PIANTE CRESCIUTE AL BUIO E ALLA LUCE.

Alcune piante si fecero germogliare al buio, fino ad ottenere un buon sviluppo. Altre in condizioni normali di luce, per un egual tempo.

Poi si fecero le solite esperienze, riducendo le piante intere, comprese le radici, in poltiglia, frantumandole con un egual peso di sabbia.

Piante cresciute al buio.

	Salita acqua osm.		Accumul. acqua	
	polt. n. cm.	polt. ris. cm.	polt. n. gr.	polt. ris. gr.
Granturco	2	2,5	1,2	1,4
Lupini	3	3,2	1,5	1,5
Fagioli	2,8	3,0	1,2	1,3
Trifoglio	3,5	3,6	1,5	1,5
Ceci	3,8	3,8	1,8	1,7
Medie gen.	3,0	3,2	1,4	1,5

Piante cresciute alla luce.

	Salita acqua osm.		Accumulaz. acqua	
	polt. n. cm.	polt. ris. cm.	polt. n. gr.	polt. ris. gr.
	2,6	2,4	1,5	1,4
	3,0	2,7	1,4	1,2
	3,0	3,0	1,4	1,2
	3,7	3,7	1,6	1,5
	3,9	3,7	1,9	1,8
	3,2	3,1	1,5	1,4

Nelle piante cresciute al buio si ha un'azione un po' maggiore per la poltiglia riscaldata. Ciò può forse spiegarsi. Nel germogliamento al buio s'esaurisce la materia di riserva, compresi gli enzimi: così, la reazione alla benzidina, dapprima fortissima, finisce collo scomparire.

Nella parte riscaldata avviene qualche idrolisi od ossidazione, che aumenta leggermente l'azione osmotica. Secondo Overton, i processi osmotici sono connessi colla produzione di lecitine; ora nelle piante germogliate al buio, come dimostrò Stoklasa, le lecitine diminuiscono, mentre aumentano in quelle germogliate alla luce.

Nelle piante cresciute alla luce si ha invece un'azione osmotica un po' maggiore nella poltiglia normale. Vedremo fra poco come nella pianta adulta l'azione enzimica accumulatrice di acqua sia localizzata specialmente nelle radici e nel basso fusto. Forse questo spiega perchè esaminando la intera pianta poco si manifesta questa particolare azione enzimica. Mentre in alcune parti della pianta vi sono condizioni favorevoli all'accumulazione di acqua, in altre parti le condizioni concorrono a fare fluire e disperdere l'acqua accumulata.

ESPERIENZE CON DIVERSE PARTI DI PIANTE ADULTE.

Si eseguirono esperienze con diverse parti adulte, particolarmente con piante a rapido accrescimento e forti accumulatrici di acqua: quali p. es. il comune girasole e il ricino (varietà dello Zanzibar).

a) Esperienze con varie parti di Helianthus.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Radici	2,0	1,0	1,0	0,3
Fusto, parte bassa . . .	2,0	1,5	1,0	0,8
Midolla	2,0	2,2	0,8	0,9
Fusto, parte superiore . .	3,0	2,0	1,4	1,0
Fiore privato semi . . .	2,0	0,8	0,7	0,2
Regione semi maturanti . .	1,5	1,0	0,6	0,4
Foglie vecchie	1,0	1,0	0,3	0,3
" giovani	1,0	1,0	0,3	0,4
" adulte colte al mattino	1,2	1,3	0,4	0,4
" " alla sera	1,0	1,2	0,3	0,2
Media generale	1,9	1,4	0,8	0,5

(includendo come dato unico la media delle foglie).

Nel girasole, anche considerando complessivamente l'azione osmotica in tutti gli organi, vediamo come col riscaldamento la sostanza vegetale diminuisca in media, nella ragione di 82 a 57, nella capacità di accumulare rapidamente acqua.

Ma questa diminuzione, nelle varie parti della pianta, è ben differente. In qualche organo, come nella midolla del fusto, e anche nelle foglie giovani (nelle quali molto attiva deve essere la traspirazione), il riscaldamento della sostanza vegetale non diminuisce, anzi accresce, la capacità osmotica. Invece, nelle radici questa capacità è ridotta quasi ad un terzo col riscaldamento.

Risultati simili si ebbero con un'altra pianta a rapido accrescimento: il ricino.

b) Esperienze con diverse parti di ricino.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale	p. riscaldata	p. normale	p. riscaldata
	cm.	cm.	gr.	gr.
Radici	2,5	1,0	1,3	0,5
Fusto parte inferiore . .	2,2	1,2	1,0	0,4
" " superiore . .	2,5	1,4	1,2	0,4
Foglie giovani	1,5	1,5	0,8	0,7
" vecchie	1,0	1,0	0,3	0,4
Media generale	1,9	1,2	0,92	0,48

Anche qui (come pel girasole) si ha che nel complesso il riscaldamento riduce (e anzi più notevolmente) la capacità ad accumulare acqua. Ma tale riduzione si accentua nella sostanza vegetale delle radici, dove il riscaldamento riduce a $\frac{1}{3}$ circa la capacità accumulatrice di acqua; un po' meno lungo il fusto, pochissimo nelle foglie giovani; nulla nelle vecchie.

Colla nuova stagione converrà ritornare sullo studio di piante intere, a rapido sviluppo, innalzatrici e disperditrici di molta acqua. Intanto qualche altro saggio fu fatto per meglio accertare la presenza nelle radici di composti simili agli enzimi, connessi coll'attività osmotica.

ESPERIENZE CON RADICI.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale	p. riscaldata	p. normale	p. riscaldata
	cm.	cm.	gr.	gr.
Radici medica	2,2	0,9	1,1	0,4
" fagioli	2,5	1,0	1,3	0,4
" granturco	1,5	1,0	0,8	0,3
Media generale	2,0	1,0	1,06	0,36

Anche nelle radici è manifesta l'azione dell'ossidasia, capace di dare colla benzidina colorazione azzurra.

ESPERIENZE VARIE.

	Salita acqua nell'osmometro		Accumul. acqua, o aumento di peso	
	poltiglia normale cm.	p. riscaldata cm.	p. normale gr.	p. riscaldata gr.
Foglie vecchie ippocastano .	2,5	2,2	1,4	1,3
" giovani " .	2,5	2,4	1,5	1,5
" colte al mattino . .	2,2	2,5	0,7	0,8
" " alla sera . .	2,2	2,5	0,7	0,8
Articoli di fico d'India . .	3,0	1,5	1,2	0,4

Si conferma, dunque, che nelle foglie non si ha sensibile accumulazione di acqua per azione enzimica. Invece, com'era da aspettarsi, si ha notevole azione cogli articoli di Opunzia.

Da alcune esperienze preliminari, risulta che anche nelle frutta immature si avrebbe una particolare accumulazione d'acqua per azione enzimica, accompagnata con azione ossidante alla benzidina.

La dimostrazione che nelle piante esistono sostanze facilmente decomponibili, simili in ciò agli enzimi e probabilmente funzionanti come enzimi, capaci di accrescere grandemente nei tessuti vegetali la capacità di accumulare acqua e di produrre pressioni, contribuisce a chiarire il meccanismo dell'assorbimento dell'acqua dal suolo nei semi rigonfianti e nelle radici; ed a fare intravedere ancora come avvenga che i tessuti viventi, secretando queste sostanze complesse, possano grado a grado portare in alto l'acqua attraverso differenti tessuti, fino agli organi della traspirazione: facendo così che l'acqua arrivi a quelle grandi altezze che ammiriamo negli alberi più eccelsi.

Matematica. — *Sopra la configurazione di Kummer e il suo intervento nella teoria delle cubiche gobbe.* Nota di LUIGI BERZOLARI, presentata dal Socio C. SEGRE.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Matematica. — *Sopra le superficie algebriche che hanno le coordinate del punto generico esprimibili con funzioni meromorfe quadruplamente periodiche di due parametri.* Nota II⁽¹⁾ di G. BAGNERA e M. DE FRANCHIS, presentata dal Corrispondente F. ENRIQUES.

5. *Superficie di genere zero con la irregolarità 1.*

$$\begin{array}{ll}
 \text{I)} & \left| \begin{array}{cccc} 1, & 0, & \tau, & 0 \\ 0, & 1, & 0, & \tau' \end{array} \right|, & \text{II)} & \left| \begin{array}{cccc} 1, & 0, & \tau, & -\tau \\ 0, & 1, & \tau', & \tau' \end{array} \right| \\
 & & & \left[u' = u + \frac{1}{2}, \quad v' = -v \right] \\
 \text{III)} & \tau' = i \quad (\text{in I}), & \text{IV)} & \tau' = \frac{1+i}{2} \quad (\text{in II}) \\
 & & & \left[u' = u + \frac{1}{4}, \quad v' = iv \right] \\
 \text{V)} & \left| \begin{array}{cccc} 1, & 0, & \tau, & 0 \\ 0, & 1, & 0, & \varepsilon \end{array} \right|, & \text{VI)} & \left| \begin{array}{cccc} 1, & 0, & \tau, & -2\tau \\ 0, & 1, & \frac{1-\varepsilon}{3}, & \frac{1-\varepsilon}{3} \end{array} \right| \\
 & & & \left[u' = u + \frac{1}{3}, \quad v' = \varepsilon v \right] \\
 \text{VII)} & \left| \begin{array}{cccc} 1, & 0, & \tau, & 0 \\ 0, & 1, & 0, & \varepsilon \end{array} \right| & & \left[u' = u + \frac{1}{6}, \quad v' = -\varepsilon v \right].
 \end{array}$$

Tutte le superficie del precedente quadro rientrano nella classe delle superficie ellittiche di genere zero⁽²⁾. Esse hanno nulli tutti i plurigeneri, esclusi quelli il cui indice è multiplo del grado dell'involuzione ciclica di cui esse sono immagini: questi ultimi plurigeneri sono tutti eguali ad 1.

6. *Superficie regolari di genere zero e di bigenere 1.*

$$\begin{array}{ll}
 \text{VIII)} & \left| \begin{array}{cccc} 1, & 0, & \tau, & 0 \\ 0, & 1, & 0, & \tau' \end{array} \right| & \text{IX)} & \left| \begin{array}{cccc} 1, & 0, & \tau, & -\tau \\ 0, & 1, & \tau', & \tau' \end{array} \right| \\
 & & & \left[\left(u' = u + \frac{1}{2}, v' = -v + \frac{1}{2} \right), \quad (u' = -u, v' = -v) \right].
 \end{array}$$

7. *Superficie regolari di genere (e plurigeneri) 1.* Conviene dividere queste superficie in quattro categorie:

(1) V. pag. 492.

(2) Enriques, *Sulle superficie algebriche di genere geometrico zero* (Rend. del Circ. Mat. di Palermo, t. XX, 1905).

α) Superficie che provengono da gruppi Γ ciclici.

$$\text{X)} \quad \left| \begin{array}{c} \frac{1}{e}, 0, \tau', \tau \\ 0, 1, \tau, \tau'' \end{array} \right| \quad [u' = -u, v' = -v].$$

Il numero e è un intero positivo, e i coefficienti delle parti immaginarie in τ, τ', τ'' , che denoteremo ordinatamente con $\tau_1, \tau'_1, \tau''_1$, soddisfano alla diseguaglianza $\tau_1^2 - \tau'_1 \tau''_1 < 0$. Nei casi in cui $e = 1$ le funzioni iperellittiche relative alla tabella X) provengono dal problema d'inversione di Jacobi per una curva di genere 2, e le superficie F sono allora, com'è noto, equivalenti birazionalmente a superficie di Kummer.

$$\text{XI)} \quad \left| \begin{array}{cc} 1, & i, \tau, -i\tau \\ 1, & -i, \tau', i\tau' \end{array} \right|, \quad \tau' = \frac{\bar{\sigma}\tau + 2\alpha}{2\beta\tau - \sigma} \\ [u' = iu, v' = -iv].$$

Nell'espressione di τ' i numeri α, β sono interi reali e $\sigma, \bar{\sigma}$ interi coniugati nel corpo $[1, i]$; questi interi non possono però essere scelti ad arbitrio se si vuole che esistano le funzioni iperellittiche della tabella XI).

$$\text{XII)} \quad \left| \begin{array}{cc} 1, \varepsilon, \tau, \varepsilon^2\tau \\ 1, \varepsilon^2, \tau', \varepsilon\tau' \end{array} \right|, \quad \tau' = \frac{\bar{\omega}\tau + 3\alpha}{3\beta\tau - \omega} \\ [u' = \varepsilon u, v' = \varepsilon^2 v].$$

Nell'espressione di τ' , i numeri α, β sono, come sopra, interi reali, ma $\omega, \bar{\omega}$ sono interi coniugati nel corpo $[1, \varepsilon]$.

La stessa tabella XII) ammette anche il gruppo ciclico del 6° ordine

$$\text{XIII)} \quad [u' = -\varepsilon u, v' = -\varepsilon^2 v].$$

β) Superficie per le quali il gruppo Γ è diedrale di grado 8.

$$\text{XIV)} \quad \left| \begin{array}{cc} 1, -i, \tau, i\tau \\ \tau, i\tau, -1, i \end{array} \right|, \quad \bar{\sigma}\tau^2 + 2q\tau - \sigma = 0 \\ [(u' = iu, v' = -iv), (u' = v, v' = -u)].$$

Il numero q è un intero e σ è della forma $p + iq$ con p e q interi; le funzioni iperellittiche relative alla tabella XIV esistono qualunque siano q, p, q .

Con la stessa tabella si ha anche il gruppo:

$$\text{XV)} \quad \left[\left(u' = iu + \frac{1+i}{2}(\tau - i), v' = -iv + \frac{1+i}{2}(\tau + i) \right), \right. \\ \left. (u' = v, v' = -u) \right].$$

Per i casi XIV e XV si suppone che il discriminante $\sigma\bar{\sigma} + q^2$ della equazione quadratica cui soddisfa τ , che è sempre un numero intero essenzialmente positivo, non sia un numero quadrato. I casi in cui τ sta nel corpo $[1, i]$ sono considerati nelle tabelle che seguono:

$$\text{XVI)} \quad \left| \begin{array}{ccc} 1, -i, & 0, & 0 \\ \sigma, & i\sigma, & (1+i)q, (1-i)q \end{array} \right| \quad (\sigma\bar{\sigma} + 1 \equiv 0 \pmod{2q})$$

$$[(u' = iu, v' = -iv), (u' = v, v' = -u)].$$

Con la stessa tabella si hanno ancora i due gruppi:

$$\text{XVII)} \quad \left[\left(u' = iu + \frac{1-i}{2}, v' = -iv + \frac{1+i}{2}\sigma \right), (u' = v, v' = -u) \right]$$

$$\text{XVIII)} \quad [(u' = iu, v' = -iv + q), (u' = v, v' = -u)]$$

$$\text{XIX)} \quad \left| \begin{array}{ccc} 1, -i, 0, & 0 \\ \sigma, & i\sigma, q, iq \end{array} \right| \quad (\sigma\bar{\sigma} + 1 \equiv \pmod{q})$$

$$[(u' = iu, v' = -iv), (u' = v, v' = -u)]$$

$$\text{XX)} \quad [\text{Tab. XIX} \quad (\sigma\bar{\sigma} + 1 \equiv 0 \pmod{2q})]$$

$$\left[\left(u' = iu + \frac{1-i}{2}, v' = -iv + \frac{1+i}{2}\sigma \right), (u' = v, v' = -u) \right]$$

$$\text{XXI)} \quad [\text{Tab. XIX} \quad (q \text{ numero pari})]$$

$$\left[\left(u' = iu, v' = -iv + \frac{1+i}{2}q \right), (u' = v, v' = -u) \right].$$

y) Superficie che provengono da gruppi Γ diedrali di grado 12.

$$\text{XXII)} \quad \left| \begin{array}{ccc} 1, \varepsilon^2, & \tau, -\varepsilon\tau \\ \tau, \varepsilon\tau, & -1, \varepsilon^2 \end{array} \right|, \quad (\bar{\omega}\tau^2 + 3q\tau - \omega = 0)$$

$$[(u' = \varepsilon u, v' = \varepsilon^2 v), (u' = v, v' = -u)].$$

Il numero q è intero ed ω è della forma $p + \varepsilon q$ con p, q interi; le funzioni iperellittiche relative alla tabella XXII esistono qualunque siano q, p, q .

Con la stessa tabella si ha anche il gruppo:

$$\text{XXIII)} \quad \left[\left(u' = \varepsilon u + \frac{1-\tau}{2}\varepsilon^2, v' = \varepsilon^2 v + \frac{1+\tau}{2}\varepsilon \right), (u' = v, v' = -u) \right].$$

Per i casi XXII e XXIII si suppone che il discriminante $4\omega\bar{\omega} + 9q^2$ dell'equazione quadratica cui soddisfa τ non sia un quadrato. I casi in cui τ sta nel corpo $[1, \varepsilon]$ sono considerati nelle tabelle che seguono:

$$\text{XXIV)} \quad \left| \begin{array}{ccc} 1, \varepsilon^2, & 0, & 0 \\ \omega, \varepsilon\omega, & q, \varepsilon q \end{array} \right| \quad (\omega\bar{\omega} + 1 \equiv 0 \pmod{q})$$

$$[(u' = \varepsilon u, v' = \varepsilon^2 v), (u' = v, v' = -u)].$$

Con la stessa tabella, ma con la condizione $\omega\bar{\omega} + 1 \equiv 0 \pmod{2\varrho}$, si hanno ancora i due gruppi:

$$\text{XXV)} \quad \left[\left(u' = \varepsilon u + \frac{1}{2}, v' = \varepsilon^2 v + \frac{\omega}{2} \right), (u' = v, v' = -u) \right] \\ (\omega = p + \varepsilon q \text{ con } p, q \text{ dispari})$$

$$\text{XXVI)} \quad \left[\left(u' = \varepsilon u, v' = \varepsilon^2 v + \frac{\varrho}{2} \right), (u' = v, v' = -u) \right] \\ (\varrho \text{ pari; } p, q \text{ dispari}).$$

La condizione che p e q siano dispari non è essenziale, perchè i casi XXV e XXVI si presentano anche quando uno dei detti numeri è pari e l'altro dispari; ma possiamo sempre ridurci al caso di p, q dispari cambiando, se occorre, ω in $\varepsilon\omega$ o in $\varepsilon^2\omega$.

δ) *Superficie che provengono da gruppi Γ tetradrali di grado 24.*

$$\text{XXVII)} \quad \left| \begin{array}{ccc} 1, -i & , & 0 \\ \sigma & , i\sigma & , (1+i)\varrho, (1-i)\varrho \end{array} \right| \quad (\sigma\bar{\sigma} + 1 \equiv 0 \pmod{2\varrho}) \\ \left[(u' = iu, v' = -iv), \left(u' = \frac{1+i}{2}(u+v), v' = \frac{1-i}{2}(v-u) \right) \right]$$

$$\text{XXVIII)} \quad \left[(\text{Tab. XXVII}), \left(u' = iu + \frac{1-i}{2}, v' = -iv + \frac{1+i}{2}\sigma \right), \right. \\ \left. \left(u' = \frac{1+i}{2}(u+v), v' = \frac{1-i}{2}(v-u) \right) \right]$$

$$\text{XXIX)} \quad \left[(\text{Tab. XXVII}), (u' = iu, v' = -iv + \varrho), \right. \\ \left. \left(u' = \frac{1+i}{2}(u+v), v' = \frac{1-i}{2}(v-u) \right) \right].$$

Nella classificazione fatta non figurano:

1) Le superficie iperellittiche. 2) Le superficie razionali. 3) Le superficie birazionalmente identiche a rigate ellittiche.

Ecco un altro risultato interessante:

Quando la tabella dei periodi fondamentali può ridursi al tipo

$$\left| \begin{array}{ccc} 1, 0, \tau', \tau \\ 0, 1, \tau, \tau'' \end{array} \right|$$

in modo che i coefficienti $\tau_1, \tau'_1, \tau''_1$ delle parti immaginarie di τ, τ', τ'' soddisfino alla disuguaglianza $\tau_1^2 - \tau'_1 \tau''_1 < 0$, tutte le superficie F , escluse quelle dei casi III, IV, V, VI, VII, sono rappresentabili sul piano doppio.

Una osservazione semplicissima permette in molti casi di verificare la cosa, senza fare alcun calcolo: se il gruppo Γ corrispondente alla superficie F si può estendere, tenendo ferma la tabella dei periodi, in un gruppo di grado doppio, *che porti a superficie razionali*, la F si rappresenta sul piano doppio, perchè essa viene a possedere un'involuzione di 2° ordine razionale.

8. Noi dobbiamo fra breve dare un rendiconto molto più esteso del nostro lavoro; ma vogliamo fin da ora mettere in rilievo un fatto che mostra l'indole del problema che trattiamo; questo è che le trasformazioni del gruppo Γ sono *generalmente*, sopra la corrispondente superficie iperellittica, trasformazioni *singolari* nel senso di Humbert ⁽¹⁾.

In altri termini, le funzioni Theta iperellittiche che servono ad esprimere le funzioni meromorfe quadruplamente periodiche x, y, z , che sono le coordinate del punto generico della superficie, non vengono dalle operazioni di Γ trasformate in Theta, ma in funzioni che verificano equazioni funzionali più generali di quelle cui soddisfano le Theta (funzioni *intermedie* secondo Poincaré ed Humbert); queste funzioni più generali analoghe alle Theta esistono in forza delle speciali relazioni che intercedono tra i periodi.

Noi chiariremo meglio il nostro pensiero con un esempio.

Consideriamo il caso di gruppi Γ ciclici di quart'ordine, che è quello segnato XI nella nostra classificazione.

Supponiamo in primo luogo che la relazione bilineare fra τ e τ' che accompagna la tabella XI sia:

$$\tau' = 1 - \tau$$

e cambiamo i parametri u, v ponendo:

$$U = \frac{1}{2}(u + v) \quad , \quad V = \frac{1}{2i}(u - v).$$

Allora, la tabella corrispondente ad XI per gl'integrali U, V si riduce subito a

$$\begin{vmatrix} 1, 0, \frac{1}{2}, & g \\ 0, 1, g, & -\frac{1}{2} \end{vmatrix} \quad \text{cioè} \quad \begin{vmatrix} 1, 0, \frac{1}{2}, & g \\ 0, 1, g, & \frac{1}{2} \end{vmatrix} \quad \left[g = i\left(\tau - \frac{1}{2}\right) \right]$$

e la sostituzione di quart'ordine che genera il gruppo Γ si scrive:

$$(8) \quad U' = -V \quad , \quad V' = U.$$

⁽¹⁾ Humbert, *Sur les fonctions abeliennes singulières* (Journal de Mathematiques, 1899, 1890).

Il sistema di funzioni meromorfe quadruplamente periodiche relativo alla tabella ora scritta esiste sotto la sola condizione che g sia immaginario; ma qualsivoglia superficie iperellittica di questo sistema rappresenta la totalità delle coppie di punti della curva di genere 2:

$$\eta^2 = \xi^5 + k\xi^3 + \xi$$

e la trasformazione (8) equivale a fare su questa curva la trasformazione lineare

$$\eta' = i\eta, \quad \xi' = -\xi$$

che la cambia in sè. Ci troviamo dunque in uno dei casi, studiati da Bolza ⁽¹⁾, di curve di genere 2 che ammettono trasformazioni birazionali in sè, fuori, s'intende, di quella prodotta dalle coppie di punti della serie canonica. Le involuzioni sopra le superficie iperellittiche, che vengono in corrispondenza a queste trasformazioni birazionali, sono i casi più semplici che si possano immaginare; le corrispondenti trasformazioni del gruppo Γ sono allora trasformazioni (*ordinarie*) d'Hermite le quali cambiano le Theta in Theta.

La trasformazione (8) può anche pensarsi come un'operazione di secondo ordine, purchè si ritenga il suo quadrato:

$$U' = -U, \quad V' = -V$$

eguale all'identità; ciò equivale a metterci sopra la superficie di Kummer relativa alla tabella di periodi che qui si considera, che è una superficie di Kummer due volte tetraedroidale. Questa operazione di secondo ordine è una omografia rigata involutoria che trasforma in sè la detta superficie di Kummer.

Supponiamo in secondo luogo che la relazione bilineare tra τ e τ' che accompagna la tabella XI sia:

$$(9) \quad \tau' = \frac{6}{\tau}.$$

Cambiamo i periodi fondamentali di u e v ponendo:

$$\omega_1 = 2 + 2i - i\tau, \quad \omega_2 = -1 - 2i + i\tau, \quad \omega_3 = 3i - i\tau, \quad \omega_4 = \tau$$

$$\omega'_1 = 2 - 2i + i\tau', \quad \omega'_2 = -1 + 2i - i\tau', \quad \omega'_3 = -3i + i\tau', \quad \omega'_4 = \tau';$$

il determinante di questa trasformazione lineare è:

$$\begin{vmatrix} 2 & 2 & 0 & 1 \\ -1 & -2 & 0 & -1 \\ 0 & 3 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{vmatrix}$$

e vale -1 .

⁽¹⁾ American Journal of Mathematics, t. X.

Prendiamo dunque come tabella dei periodi di u, v :

$$\begin{vmatrix} \omega_1 & \omega_2 & \omega_3 & \omega_4 \\ \omega'_1 & \omega'_2 & \omega'_3 & \omega'_4 \end{vmatrix}$$

ed osserviamo che, in forza della supposta relazione tra τ e τ' , sussiste fra le ω e le ω' quest'altra, facile a verificarsi:

$$(\omega_1 \omega'_3 - \omega'_1 \omega_3) + (\omega_2 \omega'_4 - \omega'_2 \omega_4) = 0.$$

Dopo ciò, cambiamo gl'integrali u, v ponendo:

$$u = \omega_1 U + \omega_2 V, \quad v = \omega'_1 U + \omega'_2 V,$$

così che, quando u, v aumentano di ω_1, ω'_1 o di ω_2, ω'_2 , i nuovi integrali U, V aumentano ordinatamente di 1, 0 o di 0, 1. Dunque, la tabella che corrisponde a quella ultimamente scritta è della forma:

$$(10) \quad \begin{vmatrix} 1, 0, g, h \\ 0, 1, h, g' \end{vmatrix};$$

ma fra le g, g', h , che sono in sostanza funzioni razionali del solo parametro τ , si hanno le due relazioni:

$$(11) \quad g' = 2g, \quad h^2 - gg' = 3.$$

E si verifica inoltre con un calcolo non breve ma facile che la sostituzione di quarto ordine, generatrice di Γ , si scrive con i nuovi parametri U, V così:

$$(12) \quad \begin{aligned} U' &= (2g + h) U + (1 - g - h) V \\ V' &= 2(1 + g + h) U - (2g + h) V. \end{aligned}$$

Se g_1, g'_1, h_1 sono i coefficienti dell'immaginario i in g, g', h ordinatamente, le (11) sono evidentemente compatibili con la condizione:

$$h_1^2 - g_1 g'_1 < 0,$$

che basta, come si sa, ad assicurare l'esistenza delle funzioni iperellittiche relative alla tabella (10). Dunque, la posizione (9) non porta ad un caso illusorio.

Intanto accade che la (12) non trasforma le funzioni Theta della tabella (10) in funzioni Theta, bensì in *funzioni intermediarie*, e perciò la (12) non si traduce in una trasformazione birazionale sopra la curva di genere 2 che dà origine alla tabella in discorso, quantunque la superficie iperellittica relativa a questa tabella sia in corrispondenza biunivoca con le *coppie* di punti della curva ora detta.

Segue che la trasformazione birazionale *involutoria* prodotta dalla (12) sopra una superficie di Kummer della tabella (10) non è una trasformazione omografica; noi dimostreremo altrove che la (12) si traduce in una

omografia sopra una superficie di quarto ordine birazionalmente identica alla detta superficie di Kummer.

Un'ultima osservazione:

Le relazioni (11) sono due *relazioni singolari*, perchè rientrano nel tipo:

$$D(h^2 - gg') + Ag + Bh + Cg' + E = 0,$$

con A, \dots, E numeri interi, che serve di definizione a tali relazioni.

È noto che, affinchè la superficie iperellittica relativa ad una tabella del tipo (10) possenga integrali di 1^a specie *ellittici*, è necessario e sufficiente che esista una relazione singolare il cui *invariante*, che per la relazione generale scritta avanti è:

$$B^2 - 4AC - 4DE,$$

sia un numero quadrato ⁽¹⁾.

Ora, nel nostro caso, ogni relazione singolare tra i periodi (10) è fatta così:

$$\lambda(h^2 - gg' - 3) + \mu(g' - 2g) = 0,$$

con λ, μ interi, e l'invariante è:

$$8\mu^2 + 12\lambda^2.$$

Ma si vede facilmente che questa forma non può rappresentare un quadrato; e quindi il caso in esame è un caso iperellittico *puro* nel senso che non esistono integrali ellittici di 1^a specie, o, ciò che vale lo stesso, la nostra superficie iperellittica non possiede fasci di curve ellittiche.

Matematica. — *Sulla risoluzione apiristica delle congruenze binomie.* Nota I di MICHELE CIPOLLA, presentata dal Corrispondente A. VENTURI.

Noi abbiamo già risoluto, quando il modulo p è un numero primo, la questione di determinare una soluzione *apiristica* della congruenza binomia

$$x^n \equiv a \pmod{p},$$

cioè un polinomio in a , che fornisca una soluzione della congruenza per ogni a residuo n -ico di p ⁽²⁾.

Il problema generale relativo ad un modulo qualunque si riconduce, com'è noto, alla risoluzione di congruenze binomie i cui moduli sono potenze

⁽¹⁾ Humbert, loc. cit.

⁽²⁾ *Sulla risoluzione apiristica delle congruenze binomie*, Mathematische Annalen, 1906, LXIII Band., pp. 54-61.

di numeri primi, onde noi ci limiteremo alla considerazione delle congruenze della forma

$$x^n \equiv a \pmod{p^m}.$$

È pur noto che il grado n può supporre divisore di $\varphi(p^m) = p^{m-1}(p-1)$, ma in questa prima nota noi supporremo che n sia una potenza del medesimo numero primo p , rimandando ad una nota successiva la trattazione del caso generale.

Consideriamo dunque la congruenza

$$(1) \quad x^{p^r} \equiv a \pmod{p^m},$$

essendo p un numero primo dispari. Noi qui otterremo la risoluzione apiristica di questa congruenza collo stesso metodo che applicammo al caso di $p = 2$ ⁽¹⁾: esso è fondato sullo sviluppo in serie di $\sqrt[p]{1-z}$.

1. In virtù del teorema di Fermat-Eulero noi possiamo supporre, senza ledere la generalità, che nella congruenza (1) sia $r < m$, nel qual caso, se la congruenza è possibile, cioè quando è soddisfatta la condizione

$$(2) \quad a^{p^{m-r-1}(p-1)} \equiv 1 \pmod{p^m},$$

la (1) ammette p^r soluzioni.

Dalla condizione (2) intanto si trae

$$a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p^{r+1}}$$

e quindi

$$a^{p^r} \equiv a \pmod{p^{r+1}}.$$

Pertanto si può porre

$$a = a^{p^r} - hp^{r+1},$$

essendo h un numero intero, e quindi

$$a \equiv a^{p^r} (1 - Ap^{r+1}) \pmod{p^m}$$

dov'è

$$(3) \quad A \equiv ha^{-p^r} \equiv \frac{a^{p^r} - a}{p^{r+1}} a^{-p^r} \pmod{p^m} \quad (2).$$

Allora la (1) diviene

$$(4) \quad x^{p^r} \equiv a^{p^r} (1 - Ap^{r+1}) \pmod{p^m},$$

⁽¹⁾ *Estensione di un metodo di Legendre alla risoluzione della congruenza $x^{2^m} \equiv a \pmod{2^k}$* , Rend. della R. Accademia delle scienze f. e m. di Napoli, 1905.

⁽²⁾ Con a^{-1} , ovvero con $\frac{1}{a}$, si suole anche indicare una soluzione della congruenza $ax \equiv 1 \pmod{p^m}$, supposto $a \not\equiv 0 \pmod{p}$.

e però, se x_0 è una soluzione della congruenza

$$(5) \quad x^{p^r} \equiv 1 - Ap^{r+1} \pmod{p^m},$$

sarà ax_0 una soluzione della (1). Moltiplicando questa per ciascuno dei numeri $1 + kp^{m-r}$ ($k = 0, 1, 2, \dots, p^r - 1$), che sono tutte le soluzioni della congruenza $x^{p^r} \equiv 1 \pmod{p^m}$, si ottengono tutte le soluzioni della (1). Occupiamoci quindi della risoluzione della congruenza (5).

2. Lo sviluppo di $\sqrt[p^r]{1-z}$ in serie di potenze di z :

$$(6) \quad 1 - c_1 z - c_2 z^2 - \dots - c_n z^n - \dots,$$

dov'è

$$c_1 = \frac{1}{p^r},$$

e per $n > 1$

$$(7) \quad c_n = \frac{(p^r - 1)(2p^r - 1) \dots (n-1)p^r - 1}{n! p^{rn}},$$

è convergente entro il cerchio di raggio 1, e però lo sviluppo della sua potenza p^r -esima dovrà essere, entro questo cerchio, identico a $1 - z$. Posto $c_0 = -1$, il coefficiente di z^n nello sviluppo della suddetta potenza è

$$- \sum c_{i_1} c_{i_2} \dots c_{i_{p^r}},$$

essendo la somma estesa a tutte le soluzioni in numeri interi non negativi dell'equazione

$$i_1 + i_2 + \dots + i_{p^r} = n.$$

Per $n > 1$ è dunque

$$(8) \quad \sum c_{i_1} c_{i_2} \dots c_{i_{p^r}} = 0.$$

Di qua si ricava la seguente espressione del coefficiente c_n per mezzo dei coefficienti i cui indici sono inferiori a n :

$$(9) \quad c_n = \frac{1}{p^r} \left[\binom{p^r}{2}_n \sum c_k - \binom{p^r}{3}_n \sum c_k + \dots - \sum_n^{p^r} c_k \right], \quad (n > 1),$$

dove con la notazione isobarica del Cesàro

$$\sum_n^i c_k$$

si indica la somma dei prodotti $c_{k_1} c_{k_2} \dots c_{k_i}$, essendo k_1, k_2, \dots, k_i numeri interi positivi (diversi da zero), uguali o disuguali, aventi per somma n .

Dalla (9), per induzione completa, si ricava subito la seguente proprietà notevole: i coefficienti c_n , ridotti ai minimi termini, hanno per denominatore una potenza di p . L'esponente di questa potenza è, come risulta subito dalla (7),

$$rn + mp(p, n!),$$

dove con la notazione $mp(a, b)$, essendo a e b due numeri interi, si indica l'esponente della più alta potenza di a che divide b ⁽¹⁾.

3. Ciò posto, possiamo dimostrare che una soluzione della congruenza (5) è

$$(10) \quad x_0 \equiv 1 - c_1 A p^{r+1} - c_2 A^2 p^{2(r+1)} - \dots - c_k A^k p^{k(r+1)} \pmod{p^m}$$

dov'è

$$k = m + 1 + \left\lfloor \frac{m-2}{p-2} \right\rfloor.$$

Dobbiamo innanzi tutto dimostrare che i termini di (10) sono interi, e ciò equivale a dimostrare che è

$$rn + mp(p, n!) \leq (r+1)n.$$

Infatti si ha

$$mp(p, n!) = \left\lfloor \frac{n}{p} \right\rfloor + \left\lfloor \frac{n}{p^2} \right\rfloor + \dots + \left\lfloor \frac{n}{p^{\lfloor \log_p n \rfloor}} \right\rfloor \leq \frac{n-1}{p-1},$$

e però

$$rn + mp(p, n!) \leq rn + \frac{n-1}{p-1} < (r+1)n.$$

Innalziamo ora ambo i membri della (10) alla potenza p^r -esima e sviluppiamo la potenza del secondo membro, ponendo al solito $c_0 = -1$. Si ottiene

$$(11) \quad x_0^{p^r} \equiv - \sum_{n=0}^k A^n p^{n(r+1)} \sum_{(I)_n} c_{i_1} c_{i_2} \dots c_{i_{p^r}} - \\ - \sum_{n=k+1}^{p^r k} A^n p^{n(r+1)} \sum_{(II)_n} c_{i_1} c_{i_2} \dots c_{i_{p^r}} \pmod{p^m}.$$

Al secondo membro la somma segnata con $(I)_n$ si estende a tutte le soluzioni in numeri interi non negativi dell'equazione

$$(12) \quad i_1 + i_2 + \dots + i_{p^r} = n,$$

e quindi in virtù di (8) per $n > 1$ è nulla, onde la prima somma si riduce

⁽¹⁾ Peano, *Formulaire mathématique*, 1902, première partie, pag. 73.

a $1 - Ap^{r+1}$. La somma segnata con $(II)_n$ devesi estendere a tutte le soluzioni in numeri interi non negativi e *non superiori ad n* , dell'equazione (12), e noi ora dimostreremo che in tale ipotesi tutti i termini della seconda somma sono divisibili per p^m .

Infatti, indicando con α l'esponente della più alta potenza di p , che divide

$$(13) \quad p^{n(r+1)} \sum_{(II)_n} c_{i_1} c_{i_2} \dots c_{i_{p^r}}$$

si ha

$$\alpha = n(r+1) - \sum_{s=1}^{p^r} [i_s r + mp(p, i_s!)] = n - \sum_{s=1}^{p^r} mp(p, i_s!),$$

e poichè

$$mp(p, n!) \geq \sum_{s=1}^{p^r} mp(p, i_s!),$$

si ottiene

$$\alpha = n - \sum_{s=1}^{p^r} mp(p, i_s!) \geq n - mp(p, n!) \geq n - \frac{n-1}{p-1}.$$

Essendo poi

$$n \geq k+1 \geq m+2 + \left[\frac{m-2}{p-2} \right] \geq m+1 + \frac{m-1}{p-2} = \frac{m(p-1) + p-3}{p-2},$$

sarà

$$\alpha \geq n - \frac{n-1}{p-1} = \frac{(p-2)n+1}{p-1} \geq \frac{1}{p-1} [m(p-1) + p-2] > m.$$

Poichè l'esponente della più alta potenza di p , che divide (13), è superiore ad m , tutti i termini della seconda somma di (11) sono divisibili per p^m , e così resta dimostrato che la (10) è una soluzione apiristica della congruenza (5). La (1) ammette quindi la soluzione apiristica

$$(14) \quad x_1 \equiv -a \sum_{n=0}^k c_n (1 - a^{1-p^r})^n \pmod{p^m}.$$

4. Il numero k dato dalla formola

$$k = m+1 + \left[\frac{m-2}{p-2} \right]$$

è un limite oltre al quale non occorre più spingere il calcolo dei termini, perchè i termini successivi sono tutti divisibili per p^m . Ma alcuni termini, fra i k che si devono considerare, possono essere divisibili per p^m ; basterà, p. es., che il coefficiente c_n abbia a denominatore una potenza di p

tale che il suo esponente non sia superiore a $n(r+1) - m$, perchè il termine corrispondente sia divisibile per p^m .

Quest'osservazione torna utile in pratica, come si vedrà nel seguente esempio.

Si voglia determinare una soluzione apiristica della congruenza

$$x^3 \equiv a \pmod{81}.$$

Qui è $r=1$, $m=4$, e però $k=7$. Si ottiene facilmente

$$\begin{aligned} c_1 &= \frac{1}{3}, & c_2 &= \frac{1}{3^2}, & c_3 &= \frac{5}{3^4}, & c_4 &= \frac{10}{3^5}, \\ c_5 &= \frac{22}{3^6}, & c_6 &= \frac{73}{3^8}, & c_7 &= \frac{22 \cdot 17}{3^9}. \end{aligned}$$

In virtù dell'osservazione fatta, si possono trascurare i termini coi coefficienti c_5, c_6, c_7 ; una soluzione apiristica della congruenza data è dunque

$$x_1 = a \left(1 + \frac{a^{16} - 1}{3} - \frac{(a^{16} - 1)^2}{3^2} + \frac{5(a^{16} - 1)^3}{3^4} - \frac{10(a^{16} - 1)^4}{3^5} \right).$$

Con questa si possono ottenere subito le radici (quando esistono) di qualunque congruenza binomia cubica secondo il mod. 81.

Matematica. — *Sugli integrali multipli.* Nota di G. FUBINI, presentata dal Socio LUIGI BIANCHI.

1. Mi occuperò qui degli integrali superficiali di una funzione di due variabili x, y . E, come è oramai necessario in questo ordine di studi, mi riferirò agli integrali del Lebesgue ⁽¹⁾. Il teorema, che dimostreremo, è il seguente:

Se $f(x, y)$ è una funzione di due variabili x, y , limitata o illimitata, integrabile in un'area Γ del piano (x, y) , allora si ha sempre:

$$\int_{\Gamma} f(x, y) d\sigma = \int dy \int f(x, y) dx = \int dx \int f(x, y) dy,$$

quando con $d\sigma$ si intenda l'elemento d'area di Γ ⁽²⁾.

Sull'area Γ faremo dapprima l'ipotesi (del resto non essenziale) che la sua intersezione ⁽³⁾ con una qualsiasi retta $x = \text{cost}$, oppure $y = \text{cost}$ sia (linearmente) misurabile. (Cfr. il n° 2).

⁽¹⁾ Lebesgue, *Intégrale, longueur, aire*. Annali di Matematica 1902.

⁽²⁾ Quando la presente Nota era già in corso di stampa, mi fu fatto notare che in una osservazione a pie' della pag. 80 della Memoria: *Sul principio di Dirichlet* (Rend. del Circ. Mat. di Palermo, tomo 22), il prof. B. Levi accenna a questo teorema, partendo da alcuni lavori del sig. Pringsheim sugli integrali superficiali di Riemann.

⁽³⁾ Intersezione di un campo Γ , o di un aggregato E con una retta $x = \text{cost}$, op-

La Nota finisce con un breve cenno dell'estensione del precedente teorema a coordinati polari, o altre coordinate.

2. Introduciamo due definizioni: Diremo che un aggregato di punti nel piano (x, y) è linearmente misurabile, se ogni sua intersezione con una retta $x = \text{cost}$, oppure $y = \text{cost}$ è un aggregato linearmente misurabile. Diremo che una funzione $f(x, y)$ è linearmente misurabile, se le funzioni della sola x (o della sola y), che se ne deducono, ponendovi $y = \text{cost}$ oppure $x = \text{cost}$ sono (linearmente) misurabili. Per le funzioni limitate misurabili linearmente e superficialmente il teorema precedente è conseguenza immediata dei teoremi ⁽¹⁾ del Lebesgue.

Notiamo che gli aggregati, che il Lebesgue chiama misurabili (B), sono linearmente misurabili, che l'aggregato somma di (comune a) un numero finito, oppure di (oppure a) un'infinità numerabile di aggregati linearmente misurabili è pure linearmente misurabile.

Per dimostrare il nostro teorema nel caso di funzioni non misurabili linearmente, premetteremo due osservazioni:

Osserv. 1^a. Quando si parli di integrali di una funzione, si può anche supporre che essa non sia definita in ogni punto, e che *esista un aggregato di punti di misura nulla in cui essa non è definita*. Ciò proviene dal fatto che i valori di una funzione in un aggregato di punti di misura nulla non hanno alcuna influenza sul valore di un suo integrale.

Osserv. 2^a. Un aggregato E misurabile (superficialmente) del piano (x, y) è contenuto in un aggregato E_1 , e contiene un aggregato E_2 , che sono misurabili (B), e quindi sono misurabili superficialmente e linearmente, ed hanno la stessa misura superficiale di E.

Da queste osservazioni si deduce:

Se $f(x, y)$ è una funzione misurabile superficialmente, esiste una funzione $\varphi(x, y)$ misurabile superficialmente e linearmente, tale che l'aggre-

pure $y = \text{cost}$, è l'aggregato dei punti comuni al campo Γ , o all'aggregato E con la retta $x = \text{cost}$, (oppure $y = \text{cost}$) considerata. Al solito le x, y indicano coordinate cartesiane ortogonali.

⁽¹⁾ Lebesgue, loc. cit., pag. 274 e seg. A pag. 276 riga 30 il Lebesgue dice che l'aggregato A dei punti comuni a un numero finito, o ad un'infinità numerabile di rettangoli, aventi i lati paralleli agli assi coordinati, si può considerare come l'aggregato dei punti comuni a un numero finito, o a un'infinità numerabile di rettangoli *n'empîtant pas les uns sur les autres*. Ciò si dimostra nel seguente modo: Se $E_1, E_2, E_3 \dots$ sono i rettangoli in discorso, si sopprimano da ogni rettangolo E_n quelle sue parti, che sono comuni ad almeno uno dei rettangoli E_1, E_2, \dots, E_{n-1} , e si suddivida la parte residua in tanti rettangoletti $e_n^{(1)}, e_n^{(2)} \dots$. L'insieme A dei punti appartenenti ad almeno uno dei punti rettangolari E coincide con l'insieme dei punti appartenenti ad almeno uno dei rettangoli e : i quali sono pure in numero finito, o formano un'infinità numerabile, e non si sovrappongono l'un l'altro.

gato dei punti, in cui $f \neq \varphi$, è contenuto in un aggregato E , il quale gode delle seguenti proprietà:

1°) E è di misura superficiale nulla.

2°) Le rette $x = \text{cost}$ oppure $y = \text{cost}$, che intersecano E in un aggregato di misura (lineare) non nulla, formano un aggregato di misura (lineare) nulla.

3°) E è linearmente misurabile.

Dim. I numeri razionali formano un aggregato numerabile, e noi li potremo individuare con $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \dots$. L'aggregato e_i dei punti, ove $f \geq \alpha_i$, è misurabile (perchè f è una funzione misurabile). Per la seconda osserv. esiste in e_i un aggregato e'_i linearmente misurabile, avente la stessa misura superficiale di e_i . Costruiamo la funzione $\varphi(x, y)$, che coincide con $f(x, y)$ in ogni punto, che appartiene ad almeno uno degli aggregati e'_i , e che nei punti residui assume un qualsiasi valore $\lambda = \text{cost}$. Sia E l'insieme di questi punti residui: ogni punto di E appartiene ad almeno uno degli aggregati $e_i - e'_i$, i quali sono tutti di misura nulla. Dunque E ha misura nulla. L'aggregato E è l'aggregato dei punti comuni a tutti gli aggregati $\Gamma - e'_i$: poichè Γ ed e'_i sono linearmente misurabili, anche E è linearmente misurabile; e quindi (Lebesgue loc. cit.) la sua misura superficiale si ottiene integrando, rapporto a x , la misura lineare della sua intersezione con una retta $x = \text{cost}$. E , poichè detta misura superficiale è nulla, le rette $x = \text{cost}$, che intersecano E in un aggregato di misura lineare non nulla, formano un aggregato di misura lineare nulla. Altrettanto avviene delle rette $y = \text{cost}$.

Per dimostrare il nostro teorema, basterà dunque dimostrare che $\varphi(x, y)$ è linearmente misurabile, ossia che, presa una qualsiasi quantità β , il gruppo G dei punti, in cui $\varphi > \beta$, è linearmente misurabile.

Ora, se $\alpha_1, \alpha_2, \dots$ sono i numeri razionali maggiori di β , e se $\beta \geq \lambda$, l'aggregato G è l'aggregato somma degli aggregati $e'_{i_1}, e'_{i_2}, e'_{i_3} \dots$, che sono tutti linearmente misurabili. Quindi anche G è linearmente misurabile.

Se invece $\beta < \lambda$, l'aggregato G è l'aggregato somma dell'aggregato E , e degli aggregati $e'_{i_1}, e'_{i_2}, e'_{i_3} \dots$. Quindi ancora G è linearmente misurabile. c.d.d.

Si intende che con le parole « aggregato somma di più aggregati » abbiamo qui alluso all'aggregato formato da tutti i punti appartenenti ad almeno uno degli aggregati, di cui si fa la somma.

3. Se la funzione f è limitata, altrettanto avviene della φ : poichè i punti, in cui $f \neq \varphi$, formano un aggregato di misura nulla, si ha:

$$\int_{\Gamma} f d\sigma = \int \varphi d\sigma.$$

Poichè φ è misurabile anche linearmente, si ha, per i ricordati teoremi del Lebesgue:

$$\int_{\Gamma} \varphi d\sigma = \int dy \int \varphi dx = \int dx \int \varphi dy.$$

Ora le rette $y = \text{cost}$ ($x = \text{cost}$), che intersecano l'aggregato in cui $f \neq \varphi$ in un aggregato di misura lineare non nulla, formano un aggregato di misura nulla.

Su tutte le altre rette si ha quindi

$$\int \varphi dx = \int f dx \left(\int \varphi dy = \int f dy \right).$$

Quindi l'integrale $\int f dx$ ($\int f dy$) esiste su ogni retta $y = \text{cost}$ ($x = \text{cost}$) ed è uguale all'integrale corrispondente della funzione φ , escluso al più un aggregato di rette di misura nulla. Si ha, dunque, per l'osserv. prima:

$$\int dx \int f dy = \int dx \int \varphi dy; \int dy \int f dx = \int dy \int \varphi dx.$$

Riunendo i risultati finora ottenuti, si conclude:

$$\int f d\sigma = \int dy \int f dx = \int dx \int f dy \quad \text{c.d.d.}$$

4. Noi abbiamo così dimostrato il precedente teorema per le funzioni $f(x, y)$ limitate: ora lo estenderemo alle funzioni $f(x, y)$ illimitate. Premetteremo un'osservazione. Se $\varphi_1, \varphi_2, \dots$ sono funzioni positive o nulle di una variabile x in un certo intervallo l , e se esiste il $\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_1^n \int_l \varphi_n dx$, la serie $\sum_n \varphi_n$ converge nell'intervallo l , escluso al più un aggregato di punti di misura nulla ⁽¹⁾.

Infatti, se $L = \lim_{n \rightarrow \infty} \sum_1^n \int \varphi_n dx$, si ha, per ogni valore di n :

$$\sum_1^n \int \varphi_n dx \leq L.$$

Se k è una qualsiasi costante positiva, il gruppo $G_{k, n}$ dei punti, in cui $\sum_1^n \varphi_i > k$, ha una misura minore od uguale a $\frac{L}{k}$. Il gruppo $G_{k, n+1}$ contiene il gruppo $G_{k, n}$; il gruppo G_k dei punti appartenenti a uno almeno degli aggregati $G_{k, n}$ ($n = 1, 2, \dots$), ossia il gruppo limite di $G_{k, n}$ per $n = \infty$ è misurabile, ed ha una misura non maggiore di $\frac{L}{k}$. Ma il gruppo G dei punti, in cui $\sum_i \varphi_i$ è una serie divergente, è il gruppo dei punti, comuni agli aggregati $G_{k_1}, G_{k_2}, G_{k_3}, \dots$, quando con $k_1, k_2, k_3 \dots$ si indichino delle costanti tali che $\lim_{i \rightarrow \infty} k_i = \infty$.

Quindi G ha una misura nulla. c.d.d.

⁽¹⁾ Cfr. Vitali, Rend. del Circ. Matem. di Palermo, tomo 23, (1907).

Il precedente teorema, che noi abbiamo dimostrato per le serie a termini positivi, vale evidentemente anche per le successioni di funzioni non decrescenti.

In virtù di un teorema del prof. Levi sull'integrazione delle serie ⁽¹⁾ e della precedente osservazione, si può concludere. Se $\varphi_1, \varphi_2, \dots$ sono funzioni non negative in un intervallo l , e se esiste ed è finito il

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_1^n \int_l \varphi_n dx,$$

si ha:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_1^n \int \varphi_n dx = \int \left(\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_1^n \varphi_n \right) dx.$$

E un teorema analogo vale per le successioni di funzioni non decrescenti, o non crescenti.

Sia ora $f(x, y)$ una funzione illimitata integrabile nel campo Γ . Essa si può considerare come somma di due funzioni φ_1, φ_2 , ambedue integrabili, di cui l'una non è mai positiva, l'altra non è mai negativa. Per dimostrare la formola del n° 1, basterà dimostrarla per ciascuna delle due funzioni φ_1, φ_2 , che hanno un segno costante. Potremo dunque senz'altro supporre $f \geq 0$. Allora siano $K_1, K_2, K_3 \dots$ costanti positive tali che $K_{n-1} < K_n$ e che $\lim_{n \rightarrow \infty} K_n = \infty$. Sia ψ_n la funzione positiva o nulla, che è uguale a f nei punti ove $f \leq K_n$, e che è nulla negli altri punti. La ψ_n è funzione limitata; e quindi (n° 3) $\int_{\Gamma} \psi_n d\sigma = \int dx \int \psi_n dy$. Ora, per definizione di integrale, si ha $\int_{\Gamma} f d\sigma = \lim_{n \rightarrow \infty} \int_{\Gamma} \psi_n d\sigma$. Esiste quindi, posto $v_n = \int \psi_n dy$, il $\lim_{n \rightarrow \infty} \int v_n dx$ ed è uguale a $\int_{\Gamma} f d\sigma$. Ora la successione delle v_n è una successione non decrescente; per le osservazioni precedenti si ha quindi

$$\int_{\Gamma} f d\sigma = \int \left(\lim_{n \rightarrow \infty} v_n \right) dx = \int \left(\lim_{n \rightarrow \infty} \int \psi_n dy \right) dx.$$

Ma, per la definizione stessa di integrale, si ha:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \int \psi_n dy = \int f dy.$$

Quindi anche nel caso di funzioni illimitate, vale la formola enunciata al n° 1. c.d.d.

5. In questo ultimo numero accennerò alle varie generalizzazioni della formola precedente, quando si vogliano usare coordinate polari, o altri

⁽¹⁾ Rend. dell'Istituto Lombardo, 1906.

sistemi di coordinate. Osserviamo che per giungere al concetto di *misura* di un aggregato E , il Lebesgue parte dal concetto di *misura esteriore* di E . Egli definisce quest'ultima nel seguente modo: Consideriamo un sistema Σ di triangoli, tali che ogni punto di E sia interno ad almeno un triangolo di Σ ; e sia σ la somma delle loro aree. Il limite inferiore delle quantità σ è la *misura esteriore* di E . Come si vede, il punto di partenza per Lebesgue è il sistema S dei triangoli del piano (x, y) : dal concetto di *area di un triangolo* egli giunge ai concetti di *misura esteriore*, o di *misura* di un aggregato. Ma noi potremo evidentemente, senza alterare il valore della misura di un aggregato qualsiasi, sostituire al sistema S dei triangoli piani un sistema S' di aree piane δ , il quale godesse delle seguenti due proprietà:

1^a) Ogni area δ di S' è misurabile.

2^a) Se A è un triangolo scelto ad arbitrio, si può, dato un numero qualsiasi ε , trovare un numero finito o un infinità numerabile di aree δ di S' , tali che ogni punto interno a A sia interno ad almeno una delle aree δ considerate, e che la somma di queste aree differisca dall'area di A di una quantità minore di ε .

Così p. es., se O è un punto qualsiasi del piano, noi potremmo scegliere come sistema S' di aree δ il sistema dei quadrangoli limitati da due raggi uscenti da O , e da due cerchi aventi il centro nel punto O .

Definita in questo modo la misura di un aggregato, si può con metodi analoghi ai precedenti estendere la formola del n° 1 (che vale, quando si vogliano usare coordinate cartesiane ortogonali) al caso, che si applichino coordinate polari.

E, con considerazioni perfettamente analoghe, si possono estendere i risultati precedenti a sistemi più generali di coordinate curvilinee.

Osserv. Se Γ non è linearmente misurabile, si noti che esso sarà (1) contenuto in un campo Γ' linearmente misurabile, tale che l'aggregato $\Gamma' - \Gamma$ è di misura nulla; l'aggregato $\Gamma' - \Gamma$ è (osserv. 2^a del n° 2) contenuto in un aggregato E di misura superficiale nulla, misurabile linearmente. Quindi (cfr. la dim. del teor. del n° 2) esiste soltanto un aggregato di misura nulla di rette $x = \text{cost}$, oppure $y = \text{cost}$, che intersechino E , o $\Gamma' - \Gamma$ in un aggregato di misura lineare non nulla. Se $\varphi(x, y)$ è una funzione uguale a $f(x, y)$ in Γ , e nulla in $\Gamma' - \Gamma$ si ha dunque:

$$\int_{\Gamma} f d\sigma = \int_{\Gamma'} \varphi d\sigma.$$

E di più si ha:

$$\int f dx = \int \varphi dx \quad ; \quad \int f dy = \int \varphi dy,$$

(1) Infatti, poichè si può parlare di integrali estesi a Γ , il campo Γ è (superficialmente) misurabile. Si ricordi poi l'osserv. 2^a del n° 2.

tranne al più in un aggregato di rette $y = \text{cost}$ o $x = \text{cost}$ di misura (lineare) nulla. Poichè per il teor. precedente si ha

$$\int \varphi d\sigma = \int dy \int \varphi dx = \int dx \int \varphi dy,$$

se ne deduce tosto:

$$\int_{\Gamma} f d\sigma = \int dy \int f dx = \int dx \int f dy \quad \text{c. d. d.}$$

Sorge ora la questione, se dall'esistenza del secondo o del terzo membro della formola precedente si possa dedurre l'uguaglianza testè dimostrata: ciò, che io sono riuscito finora a dimostrare soltanto in casi particolari, e in modo speciale ammettendo che f sia una funzione limitata.

Fisica-matematica. — *La teoria delle equazioni integrali e le sue applicazioni alla Fisica-matematica.* Nota del prof. R. MARCOLONGO, presentata dal Socio V. CERRUTI.

Fisica. — *Sulla resistenza elettrica dei metalli fra temperature molto alte e molto basse.* Nota del dott. GUIDO NICCOLAI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

Fisica. — *Misure di viscosità sopra i cristalli fluidi del Lehmann.* Nota del dott. LUIGI PUCCIANI, presentata dal Socio A. RÒITI.

Le Note precedenti saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

Meteorologia. — *Dell'influenza della catena degli Appennini sulla distribuzione della pioggia nell'Italia centrale.* Nota del dott. FILIPPO EREDIA, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.

Esaminando le osservazioni udometriche raccolte nel R. Ufficio Centrale di Meteorologia e Geodinamica dal 1880 al 1905, pur verificandosi le caratteristiche climatiche che Millosevich ed altri hanno ottenute a grandi tratti, notansi delle particolarità interessanti che finora non sono state messe in luce. Riserbandomi di accennare prossimamente alle molte particolarità che il materiale completo e numeroso da me raccolto ha rese manifeste, con la presente Nota mi propongo di richiamare l'attenzione su alcuni fenomeni provocati dalla catena degli Appennini.

La catena degli Appennini, attraversando longitudinalmente l'Italia centrale, la divide in due grandi versanti: versante mediterraneo e versante adriatico. E siccome la catena montagnosa è poco distante dalle coste dell'Adriatico ed è molto distante dalle coste del Mediterraneo, essa genera delle sensibili modificazioni nei fenomeni meteorici che si svolgono nei predetti versanti. A tutti sono note le particolarità termiche, anemometriche ecc., da molti studiosi messe in luce, ma specialmente per la pioggia tutte le monografie che oggi possediamo, dicono che in riguardo alla distribuzione i due versanti si comportano in modo analogo.

Le stazioni pluviometriche che noi ora esaminiamo, raggiungono la cifra di 32 e sono abbastanza ben disposte, poichè alcune sono strettamente costiere e altre strettamente interne. Non tutte le città da noi esaminate posseggono lo stesso numero di anni di osservazioni, ma poichè la discordanza è solo di quattro o al più cinque anni, non abbiamo creduto opportuno eseguire dei calcoli per ridurre tutte le osservazioni al medesimo periodo di 26 anni (1880-1905).

Nella tabella che qui sotto trascriviamo, trovasi indicata la pioggia che nelle predette 32 città è stata notata in ciascuna delle quattro stagioni meteorologiche e nell'anno. Sono distinte le città nei due versanti e per ciascuna città è indicata la distanza dalla costa, e dalla cresta degli Appennini; tali determinazioni devono ritenersi approssimativamente entro 2-4 chilometri, ciò bastando al nostro scopo.

VERSANTE MEDITERRANEO.

Città	Distanza dalla costa		Distanza dalla cresta appenninica	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno	Città	Distanza dalla costa		Distanza dalla cresta appenninica	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
	Km.	Km.								Km.	Km.						
Livorno . . .	—	108	229,4	209,2	119,7	351,7	910,0		Siena	65	76	156,8	208,7	142,6	263,0	771,1	
Civitavecchia —	—	142	276,7	195,6	54,1	313,7	840,1		Firenze . . .	80	35	173,9	224,7	155,4	285,3	839,3	
Pisa	10	58	246,3	234,4	158,6	382,2	1021,5		Pontassieve .	93	25	173,8	225,6	162,3	290,3	852,0	
Grosseto . . .	12	148	180,1	172,2	68,0	266,6	686,9		Montevarchi.	96	45	210,6	273,7	172,3	307,1	963,7	
Lucca	20	35	356,0	304,8	162,5	516,6	1339,9		Poppi	115	15	187,1	246,7	165,0	337,0	936,4	
Pontedera . .	30	80	221,6	196,6	146,1	328,0	892,3		Cortona . . .	116	45	256,8	346,7	274,1	442,3	1319,9	
Volterra . . .	35	90	255,1	289,8	166,6	372,7	1084,2		Arezzo	118	30	169,8	256,5	169,0	305,7	901,0	
Pescia	36	25	326,3	323,4	183,7	461,5	1294,9		Perugia . . .	120	35	175,1	259,9	174,6	315,8	925,4	
S. Miniato . .	46	65	217,1	244,1	162,9	325,2	949,3		Città di Cast.	135	15	192,0	252,2	162,6	324,9	931,7	
Prato	68	30	233,4	254,7	138,3	334,7	961,1		—	—	—	—	—	—	—	—	

VERSANTE ADRIATICO.

Pesaro	—	54	147,8	155,1	140,9	266,5	710,3		Teramo . . .	26	30	177,0	183,7	184,2	237,6	782,5	
Ancona	—	75	156,2	153,2	110,4	222,7	642,5		Urbino . . .	30	34	243,0	278,7	184,4	299,0	1005,1	
Rimini	2	55	134,4	176,7	155,1	275,8	742,0		Arcevia . . .	34	20	231,3	300,2	219,3	366,3	1117,1	
Fermo	8	65	186,5	166,3	132,0	265,2	750,0		S. Agata . .	36	14	283,8	280,5	225,3	378,8	1168,2	
Cesena	15	45	148,8	191,2	132,5	227,0	699,5		Camerino . .	58	10	180,0	224,9	146,8	266,7	818,4	
Iesi	18	43	190,1	197,3	172,0	333,4	892,8		Firenzuola .	78	10	327,9	370,0	218,2	467,3	1383,4	
Forlì	25	45	180,9	224,5	154,6	252,7	812,7		—	—	—	—	—	—	—	—	

Considerando il totale annuo della precipitazione delle varie città del versante mediterraneo, troviamo che per le città dell'alta Toscana esso totale aumenta coll'aumentare, della distanza dalla costa e coll'avvicinarsi alla catena degli Appennini; mentre altrove il totale annuo coll'avvicinarsi alla catena degli Appennini e coll'allontanarsi dalla costa diminuisce in modo sensibile sì da essere non molto differente dal valore registrato nelle località costiere. Fa eccezione Volterra che pur essendo distante dalla cresta degli Appennini di 90 Km., dista di quasi 10 Km., dai monti del Senese.

Esaminando i totali annui delle città dell'Adriatico, troviamo invece che la precipitazione annua in linea generale aumenta con l'aumentare della lontananza dalla costa e con l'avvicinarsi alla catena degli Appennini.

E ripetendo tale esame per le varie stagioni, risulta che per l'inverno nel versante mediterraneo si verifica quanto abbiamo notato per l'anno e la

decrescenza coll'avvicinarsi alla catena degli Appennini, eccettuate le città dell'alta Toscana, si presenta in modo più spiccato; per la primavera possiamo dire che vi è quasi generalmente un aumento di precipitazione con l'avvicinarsi alla catena degli Appennini; per l'estate l'aumento di precipitazione coll'avvicinarsi alla catena montagnosa si manifesta in modo più evidente e per l'autunno si ha un comportamento analogo a quello notato per l'inverno.

Nel versante adriatico abbiamo invece che in tutte le quattro stagioni la quantità di precipitazione aumenta con l'avvicinarsi alla catena degli Appennini.

Il differente comportamento delle città dell'alta Toscana in riguardo alle altre città del versante mediterraneo, è dovuto alla poca distanza dalla costa della catena degli Appennini; poichè come è noto questa catena (appenninica) di mano in mano che entra nell'Italia centrale, si allontana dalle coste mediterranee per avvicinarsi alle coste adriatiche. Cosicchè pel versante mediterraneo l'accrescimento delle precipitazioni coll'avvicinarsi alle montagne ha solo luogo quando questa catena è molto vicina alla costa e non si verifica quando la catena si discosta molto dalla costa.

E comparando i valori spettanti alle città dei due versanti, risulta come le altezze annuali di pioggia delle città costiere del versante mediterraneo sono più elevate di quelle delle città costiere del versante adriatico; e le altezze annuali delle città interne del versante mediterraneo non differiscono molto dalle altezze notate nelle città interne del versante adriatico, ed anzi qualcuna di quest'ultimo versante, attesa la sua altitudine, possiede elevate altezze pluviometriche. E poichè i risultati sopra menzionati potrebbero forse a prima vista sembrare alquanto meno convincenti, crediamo opportuno, per rendere più evidente quanto ora abbiamo detto, riportare il quadro qui sotto ove sono disposte, in ordine decrescente in riguardo alla quantità di precipitazione, le varie città dei due versanti. Trovansi indicate accanto la distanza dalla costa, la distanza dalla cresta dell'Appennino e l'altitudine.

VERSANTE MEDITERRANEO.

Anno				Inverno				Estate			
Città	Distanza dalla costa	Distanza dalla cresta degli appenn.	Altitudine	Città	Distanza dalla costa	Distanza dalla cresta degli appenn.	Altitudine	Città	Distanza dalla costa	Distanza dalla cresta degli appenn.	Altitudine
	Km.	Km.	m.		Km.	Km.	m.		Km.	Km.	m.
Lucca	20	35	31	Lucca	20	35	31	Cortona . . .	116	45	528
Cortona . . .	116	45	528	Pescia	36	25	80	Pescia	36	25	80
Pescia	36	25	80	Civitavecchia	0	142	15	Perugia . . .	150	35	520
Volterra . . .	35	90	522	Cortona . . .	116	45	528	Montevarchi	97	45	155
Pisa	10	58	10	Volterra . . .	35	110	522	Arezzo	120	30	277
Montevarchi .	96	45	155	Pisa	10	58	10	Pontassieve .	93	25	109
Prato	68	30	74	Prato	68	30	74	Volterra . . .	35	110	522
San Miniato .	46	65	137	Livorno	0	108	24	Poppi	115	15	445
Città Castello	145	15	296	Pontedera . .	30	80	14	Città Castello	145	15	296
Poppi	115	15	445	San Miniato .	46	65	137	San Miniato	46	65	137
Perugia . . .	150	35	520	Montevarchi .	97	45	155	Lucca	20	30	31
Livorno . . .	0	108	24	Città Castello	145	15	296	Pisa	10	58	10
Arezzo	120	30	277	Poppi	115	15	445	Firenze . . .	80	35	73
Pontedera . .	30	80	14	Grosseto . . .	11	148	10	Pontedera . .	30	80	14
Pontassieve .	93	25	109	Perugia . . .	150	35	520	Siena	70	76	348
Firenze . . .	80	35	73	Firenze . . .	80	35	73	Prato	68	30	74
Civitavecchia	0	142	15	Pontassieve .	93	25	109	Livorno . . .	0	108	24
Siena	70	76	348	Arezzo	120	30	277	Grosseto . .	11	148	10
Grosseto . . .	11	148	10	Siena	70	76	348	Civitavecchia	0	142	15

VERSANTE ADRIATICO.

Firenzuola . .	78	10	446	Firenzuola . .	78	10	446	Sant'Agata . .	63	14	582
Sant'Agata . .	63	14	582	Sant'Agata . .	63	14	582	Arcevia . . .	34	20	538
Arcevia . . .	34	20	538	Urbino	47	34	452	Firenzuola . .	78	10	446
Urbino	47	34	452	Arcevia	34	20	538	Urbino	47	34	452
Iesi	33	43	101	Iesi	33	43	101	Teramo . . .	30	30	280
Camerino . .	58	10	664	Camerino . .	58	10	664	Iesi	33	43	101
Forlì	30	45	50	Fermo	8	65	280	Rimini . . .	4	55	14
Teramo . . .	30	30	288	Forlì	30	45	50	Forlì	30	45	50
Fermo	8	65	280	Teramo . . .	30	30	280	Camerino . .	58	10	664
Rimini . . .	4	55	14	Ancona . . .	0	75	92	Pesaro	0	54	14
Pesaro	0	54	14	Cesena	20	45	70	Cesena . . .	20	45	70
Cesena	20	45	70	Pesaro	0	54	14	Fermo	8	65	280
Ancona . . .	0	75	92	Rimini	4	55	14	Ancona . . .	0	75	92

Ricordando la distribuzione della pressione atmosferica risulta, come è noto, che il versante tirreno prospetta ad W, d'inverno verso un'area di bassa pressione, d'estate verso un'area di alta pressione; e il versante adriatico prospetta ad E tanto d'inverno che di estate verso un'area di depressione; cosicchè nella costa tirrenica predominano d'inverno venti di SE, S, SW e nella costa adriatica venti di NE, E, N. I venti che raggiungono le coste mediterranee provenendo dalle regioni più calde e attraversando il mare, si sono caricati molto di umidità; i venti che raggiungono le coste adriatiche provengono dalle regioni fredde del centro d'Europa e avendo depositato nell'attraversare le grandi estensioni di terreno, la maggior parte dei vapori che essi contenevano, posseggono poca quantità di vapore, poichè molto limitata è l'estensione del mare che attraversano. Ed essendo le coste adriatiche molto ripide, elevandosi la catena montagnosa a poca distanza dalla costa, le correnti aeree vanno a battere direttamente su queste elevazioni del suolo e allora vengono deviate in alto e costrette per il sollevamento a raffreddarsi, condensano il proprio vapore in modo più ragguardevole di quello che si condensa sulle coste dell'Adriatico. Nel versante mediterraneo si verifica tale stato di cose solo nell'alta Toscana dove la catena di montagne è vicina alla costa, ma altrove non ha più luogo, poichè quando le correnti aeree colpiscono l'Appennino interno, hanno già depositato grande parte del loro vapore attraversando la grande estensione di terraferma che intercede tra le coste e la catena degli Appennini.

Nell'estate, nel versante mediterraneo, si verificano fenomeni uguali a quelli notati pel versante adriatico, perchè vi dominano i venti della direzione W, ed attraversando questi una stretta zona di mare, la condensazione del vapore acqueo avviene più intensamente in vicinanza delle alture, ove la diminuzione di temperatura agevola la condensazione. Nel versante adriatico si verifica quanto abbiamo notato per la stagione invernale e anche per l'estate vale la medesima spiegazione.

Il prof. L. De Marchi ⁽¹⁾ dice: « È a notarsi finalmente che sul versante mediterraneo la quantità di pioggia è molto maggiore che sull'adriatico. Ciò si ritiene effetto dell'Appennino, che arresta e condensa il vapore acqueo portato dai venti di S e di W ivi dominanti specialmente di inverno, venti che abbiamo già notato essere molto umidi ». Da quanto noi abbiamo esposto risulta come le vedute espresse dal De Marchi non spiegano i fenomeni da noi sopra accennati.

Nella tabella che segue diamo il numero dei giorni piovosi (ossia con pioggia misurabile) notati in ciascuna stagione e nell'anno.

(1) L. De Marchi, *Climatologia*, Milano 1890, pag. 80.

VERSANTE MEDITERRANEO.

Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno	Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Livorno. . . .	30,5	30,3	13,0	32,0	105,8	Siena	24,9	29,6	16,2	27,4	98,1
Civitavecchia.	24,6	21,5	6,0	22,0	74,1	Firenze	30,0	34,1	19,7	32,9	116,7
Pisa.	31,2	32,2	16,3	33,3	113,0	Pontassieve. .	26,3	30,8	19,2	30,0	106,3
Grosseto . . .	24,9	27,1	9,0	26,3	87,3	Montevarchi .	34,6	41,2	25,5	35,8	137,1
Lucca.	37,3	38,6	19,9	39,5	135,5	Poppi.	26,7	34,3	23,4	31,4	115,8
Pontedera . .	21,6	23,2	11,1	23,1	79,0	Cortona. . . .	23,0	29,4	18,7	26,3	97,4
Volterra. . . .	27,4	30,1	14,6	29,9	102,0	Arezzo	30,7	38,7	22,3	33,5	125,2
Pescia.	32,9	35,9	21,1	36,5	126,4	Perugia. . . .	30,7	38,1	22,3	34,8	125,9
San Miniato .	29,3	32,6	18,4	32,1	112,4	Città Castello.	22,8	29,3	16,5	26,3	94,9
Prato	29,1	30,6	16,6	30,2	106,5	—	—	—	—	—	—

VERSANTE ADRIATICO.

Pesaro	27,8	29,2	17,6	30,1	104,7	Teramo. . . .	29,8	33,8	24,4	30,8	118,8
Ancona	25,9	26,9	17,2	28,5	98,5	Urbino	21,8	27,4	16,9	25,4	91,5
Rimini	23,5	26,6	17,6	27,7	95,4	Arcevia. . . .	29,5	32,5	21,3	31,1	114,4
Fermo	26,9	29,9	19,3	27,3	103,3	Sant'Agata. .	22,6	25,3	19,9	27,8	95,6
Cesena	23,5	25,0	17,2	25,5	91,2	Camerino. . .	25,1	30,4	20,6	28,8	104,9
Iesi	24,8	28,2	19,1	28,9	101,0	Firenzuola. .	34,0	35,8	20,6	31,8	122,2
Forlì	27,0	31,1	19,8	30,2	108,0	—	—	—	—	—	—

Percorrendo i detti valori risulta come nel versante del Mediterraneo si nota un lieve aumento nel numero annuale dei giorni piovosi avvicinandosi alla catena delle montagne, e nel versante adriatico tale aumento è più spiccato. Quasi il medesimo lieve aumento notasi nelle altre stagioni pel versante mediterraneo e molto più spiccato risulta l'aumento dei giorni piovosi coll'avvicinarsi alle montagne nell'estate. Per il versante adriatico si nota pure per tutte le stagioni e per l'anno un aumento di giorni piovosi, con l'avvicinarsi alla catena degli Appennini, più sensibile dell'aumento notato pel versante mediterraneo; e ciò conferma appunto le nostre vedute innanzi esposte. Il prof. De Marchi ⁽¹⁾ parlando delle particolarità del clima italiano, tra le altre particolarità riscontrate nei versanti tirreno e adriatico trova che mentre sul versante tirrenico i temporali sono distribuiti lungo

(1) L. De Marchi, *Il clima d'Italia — La Terra del Marinelli*, vol IV.

tutto l'anno, sul versante adriatico essi sono speciali dei mesi estivi. Paragonando il numero dei giorni piovosi notati nell'estate nei due versanti, risulta come lungo il versante adriatico si hanno numeri più elevati di quelli delle coste tirreniche e che differiscono poco dai numeri delle città più interne del versante mediterraneo. E poichè non è raro che nei mesi estivi i fenomeni temporaleschi siano accompagnati da pioggia, crediamo estendere quanto ha ottenuto il De Marchi, dicendo che nei mesi estivi le coste dell'Adriatico e la dorsale dell'Appennino si comportano in modo analogo in riguardo alle perturbazioni atmosferiche.

Dividendo la quantità di precipitazione per il numero dei giorni piovosi, abbiamo l'abbondanza ossia la quantità media di precipitazione che suole cadere in ciascun giorno piovoso. La tabella che segue contiene tali valori per ciascuna stagione e per l'anno.

VERSANTE MEDITERRANEO.

Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno	Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Livorno . . .	7,5	6,9	9,2	11,0	8,6	Siena	6,3	7,1	8,8	9,6	7,9
Civitavecchia	11,2	9,1	9,0	14,3	11,3	Firenze	5,8	6,6	7,9	8,7	7,2
Pisa	7,9	7,3	9,7	11,4	9,0	Pontassieve . .	6,6	7,3	8,5	9,7	8,0
Grosseto . . .	7,2	6,4	7,6	10,1	7,9	Montevarchi . .	6,1	6,6	6,7	8,6	7,0
Lucca	9,5	7,9	8,2	13,0	9,9	Poppi	7,0	7,2	7,1	10,7	8,1
Pontedera . .	10,3	8,5	13,2	14,2	11,2	Cortona	11,2	11,8	14,7	16,8	13,6
Volterra . . .	9,3	9,6	11,5	9,1	10,6	Arezzo	5,5	6,6	7,6	9,1	7,2
Pescia	9,9	9,0	8,7	12,6	10,2	Perugia	5,7	6,8	7,5	9,8	7,4
San Miniato .	7,4	7,4	8,9	10,1	8,4	Città Castello .	8,4	8,6	9,8	12,3	9,8
Prato	8,0	8,3	8,3	11,0	9,0	—	—	—	—	—	—

VERSANTE ADRIATICO.

Pesaro	5,3	5,3	8,0	8,9	6,8	Teramo	5,9	5,4	7,6	7,7	6,6
Ancona	6,0	5,7	6,4	7,3	6,5	Urbino	11,2	10,1	10,9	11,8	10,9
Rimini	5,7	6,6	8,8	10,0	7,8	Arcevia	7,8	9,2	10,3	11,8	9,8
Fermo	6,9	5,6	6,8	9,7	7,3	Sant'Agata . . .	12,5	11,1	11,3	13,6	12,2
Cesena	6,3	7,6	7,7	8,9	7,7	Camerino	7,2	7,4	7,1	9,3	7,8
Iesi	7,7	7,0	9,0	11,5	8,8	Firenzuola . . .	9,6	10,3	10,5	14,6	11,3
Forlì	6,7	7,2	7,8	8,4	7,5	—	—	—	—	—	—

E come era da aspettarsi dalla discussione innanzi fatta, tale abbondanza, mentre aumenta coll'aumentare della distanza dal mare per il ver-

sante adriatico, diminuisce per il versante mediterraneo, eccetto le città dell'alta Toscana che si comportano in modo analogo alle città dell'Adriatico per la vicinanza della catena degli Appennini alla costa.

Nella tabella che segue indichiamo la successione delle stagioni rispetto alla quantità di pioggia, al numero dei giorni piovosi e all'abbondanza; e a tal'uso per ciascuna città indichiamo con le prime lettere iniziali, le quattro stagioni disposte in modo decrescente e in guisa tale che la prima lettera rappresenti la stagione con numeri più elevati e l'ultima la stagione con numeri più piccoli.

VERSANTE MEDITERRANEO.

Città	Quantità di precipitazione	Numero di giorni con precipitazione	Abbondanza	Città	Quantità di precipitazione	Numero di giorni con precipitazione	Abbondanza
Livorno . . .	A, I, P, E	A, I, P, E	A, E, I, P	Siena	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Civitavecchia	A, I, P, E	I, A, P, E	A, I, P, E	Firenze . . .	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Pisa	A, I, P, E	A, P, I, E	A, E, I, P	Pontassieve .	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Grosseto . . .	A, I, P, E	P, A, I, E	A, E, I, P	Montevarchi .	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Lucca	A, I, P, E	A, P, I, E	A, I, E, P	Poppi	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Pontedera . .	A, I, P, E	P, A, I, E	A, E, I, P	Cortona . . .	A, P, E, I	P, A, I, E	A, E, P, I
Volterra . . .	A, I, P, E	A, P, I, E	E, P, I, A	Arezzo	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Pescia	A, I, P, E	A, P, I, E	A, I, P, E	Perugia . . .	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
San Miniato .	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I	Città Castello	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Prato	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I	—	—	—	—

VERSANTE ADRIATICO.

Pesaro	A, P, I, E	A, P, I, E	A, E, P, I	Teramo . . .	A, E, P, I	P, A, I, E	A, E, I, P
Ancona	A, I, P, E	A, P, I, E	A, E, I, P	Urbino	A, P, I, E	P, A, I, E	A, I, E, P
Rimini	A, P, E, I	A, P, I, E	A, E, P, I	Arcevia . . .	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I
Fermo	A, I, P, E	P, A, I, E	A, I, E, P	Sant'Agata .	A, I, P, E	A, P, I, E	A, I, E, P
Cesena	A, P, I, E	A, P, I, E	A, E, P, I	Camerino . .	A, P, I, E	P, A, I, E	A, P, I, E
Iesi	A, P, I, E	A, P, I, E	A, I, P, E	Firenzuola .	A, P, I, E	P, I, A, E	A, E, P, I
Forlì	A, P, I, E	P, A, I, E	A, E, P, I	—	—	—	—

E percorrendo tale tabella risulta che pur notandosi per le città dell'uno e dell'altro versante la stagione autunno come la più piovosa e la stagione estate come la stagione più asciutta, non uguale uniformità si riscontra nell'assegnare la stagione che succede per la quantità all'autunno. E così mentre per le città vicine alle coste del Mediterraneo segue all'autunno

l'inverno, nelle città interne segue all'autunno la primavera. Nel versante adriatico per le città costiere non si riscontra costanza nella stagione che viene dopo l'autunno e sembra che vi sia una certa prevalenza per l'inverno, mentre le città interne hanno la primavera più piovosa dell'inverno. E possiamo adunque dire che in riguardo alla quantità di precipitazione la stagione che succede alla stagione più piovosa è l'inverno per le città costiere e la primavera per le città interne; e ciò per l'uno e l'altro versante. Considerando la successione delle stagioni, tenuto conto del numero dei giorni piovosi, risulta che mentre per tutte le città interne la primavera è la stagione con più frequenza di precipitazione, per le città costiere si ha un'alternativa tra la primavera e l'autunno, e si può dire che quasi generalmente l'estate ha minor numero di giorni di frequenza. Considerando l'abbondanza si nota che la maggior quantità di precipitazione che si verifica per ciascun giorno piovoso suole accadere in autunno per le città dell'uno e dell'altro versante. Nel versante mediterraneo quasi tutte le città sono concordi nell'indicare la successione A, E, P, I. Nel versante adriatico le città più vicine alla costa hanno l'estate più abbondante dell'inverno e della primavera, mentre per le città più vicine alla catena degli Appennini non si ha una successione netta e ciò dipenderà certamente dalle varie condizioni locali o piuttosto dalla varietà topografica che in modo spiccato domina sul versante adriatico e che può in alcune regioni aumentare o diminuire la quantità di precipitazione.

Nella tabella che segue abbiamo infine le altezze di pioggia stagionali ridotte supponendo che il totale annuo registrato in ciascuna località fosse uguale a 1000 millimetri.

VERSANTE MEDITERRANEO.

Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno	Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Livorno . . .	251	230	132	387	1000	Siena	203	271	185	341	1000
Civitavecchia	329	233	65	373	1000	Firenze	209	267	185	339	1000
Pisa	241	230	155	374	1000	Pontassieve . .	204	264	191	341	1000
Grosseto . . .	263	250	99	388	1000	Montevarchi .	218	284	179	319	1000
Lucca	266	227	121	386	1000	Poppi	200	264	176	360	1000
Pontedera . .	248	221	163	368	1000	Cortona	195	262	208	335	1000
Volterra . . .	235	267	154	344	1000	Arezzo	188	285	188	339	1000
Pescia	252	250	142	356	1000	Perugia	189	281	188	342	1000
San Miniato .	229	257	172	342	1000	Città Castello	207	270	175	348	1000
Prato	243	265	144	348	1000	—	—	—	—	—	—

VERSANTE ADRIATICO.

Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno	Città	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	Anno
Pesaro	208	218	199	375	1000	Teramo	226	235	235	304	1000
Ancona. . . .	244	238	172	346	1000	Urbino	242	277	183	298	1000
Rimini. . . .	181	238	210	371	1000	Arcevia. . . .	207	269	196	328	1000
Fermo	249	220	176	355	1000	Sant'Agata . .	243	241	192	324	1000
Cesena	212	273	190	325	1000	Camerino . . .	220	275	180	325	1000
Iesi	213	221	192	374	1000	Firenzuola . .	237	268	158	337	1000
Forlì	223	272	192	313	1000	—	—	—	—	—	—

E percorrendo detta tabella maggiormente risaltano le deduzioni innanzi dette, e si osserva pure come, per le varie località, cade quasi la stessa frazione della pioggia totale dell'anno. Però, per la determinazione della piovosità relativa, non abbiamo tenuto conto della durata ineguale dei mesi che formano le varie stagioni. E, come altri hanno notato, tale difficoltà si può eliminare prendendo in esame l'eccesso pluviometrico relativo della stagione, cioè a dire la frazione di cui la pioggia totale di tale stagione differisce da quella che corrisponderebbe ad una distribuzione uniforme durante l'anno; e ciò come è noto si ottiene sottraendo rispettivamente ciascun numero stagionale contenuto nella tabella precedente dai numeri 247, 252, 252, 249; si ha così:

VERSANTE MEDI- TERRANEO	Inverno	Primavera	Estate	Autunno	VERSANTE ADRIATICO	Inverno	Primavera	Estate	Autunno
Livorno . . .	+ 4	— 22	— 120	+ 138	—	—	—	—	—
Civitavecchia	+ 82	— 19	— 187	+ 124	—	—	—	—	—
Pisa	— 6	— 22	— 97	+ 125	—	—	—	—	—
Grosseto . . .	+ 16	— 2	— 153	+ 139	Pesaro	— 39	— 34	— 53	+ 126
Lucca	+ 19	— 25	— 131	+ 137	Ancona	— 3	— 14	— 80	+ 97
Pontedera . .	+ 1	— 31	— 89	+ 119	Rimini. . . .	— 66	— 14	— 42	+ 122
Volterra . . .	— 12	+ 15	— 98	— 95	Fermo	+ 2	— 32	— 76	+ 106
Pescia	+ 5	— 2	— 110	+ 107	Cesena. . . .	— 35	+ 21	— 62	+ 76
San Miniato .	— 18	+ 5	— 80	+ 93	Iesi	— 34	— 31	— 60	+ 125
Prato	— 4	+ 13	— 108	+ 99	Forlì	— 24	+ 20	— 60	+ 64
Siena	— 44	+ 19	— 67	+ 92	Teramo	— 21	— 17	— 17	+ 65
Firenze. . . .	— 38	+ 15	— 67	+ 90	Urbino. . . .	— 5	+ 25	— 69	+ 49
Pontassieve .	— 43	+ 12	— 61	+ 92	Arcevia	— 40	+ 17	— 56	+ 79
Montevarchi .	— 29	+ 32	— 73	+ 70	Sant'Agata . .	— 4	— 11	— 60	+ 75
Poppi.	— 47	+ 12	— 76	+ 19	Camerino . . .	— 27	+ 23	— 72	+ 76
Cortona . . .	— 52	+ 10	— 44	+ 86	Firenzuola. . .	— 10	+ 16	— 94	+ 88
Arezzo	— 59	+ 33	— 64	+ 90	—	—	—	—	—
Perugia . . .	— 58	+ 29	— 64	+ 93	—	—	—	—	—
Città Castello	— 40	+ 18	— 77	+ 99	—	—	—	—	—

E risulta che mentre dappertutto l'autunno è più piovoso e l'estate più asciutta in rapporto ad una distribuzione uniforme durante l'anno, non si nota il medesimo comportamento per le altre due stagioni. Per i due versanti si ha che le città interne hanno una primavera più piovosa, mentre le città più vicine al mare hanno una primavera più asciutta. L'inverno è più piovoso nelle città più vicine alle coste del Mediterraneo e più asciutto per le città più vicine alle montagne, mentre in quasi tutte le città del versante adriatico si presenta più asciutto.

Fisica terrestre. — *Sullo spostamento che la marea dell'Adriatico può cagionare agli strumenti dell'Osservatorio astronomico di Padova.* Nota di GIOVANNI ZAPPA, presentata del Socio E. MILLOSEVICH.

Nell'*Appendice* del Magrini alla traduzione italiana della *Marea* di Darwin è detto, parlando dei sismogrammi Vicentini di Padova per lo studio delle oscillazioni lente del suolo: « Certamente la variazione di carico prodotta dalla marea nella laguna Veneta e lungo la costa ha azione evidente ». Il sismometrografo, di cui è parola, è situato al primo piano dell'Istituto Fisico e quindi risente, e molto, degli effetti termici; per cui il discernere tra essi e gli altri effetti concomitanti, su una corda corrispondente allo svolgimento del nastro per sei ore, la saetta dovuta alla marea fa a tutta prima pensare che il termine ad essa corrispondente non sia in realtà molto piccolo e quindi che il piano a Padova debba subire delle inclinazioni periodiche le quali, pur essendo a lungo periodo, sarebbe bene fossero note per il buon uso del cerchio meridiano dell'Osservatorio di Padova. La cosa poi non interessa solamente questo Osservatorio, ma ancora tutti gli altri che sono in condizioni analoghe. Quindi mi è parso utile vedere con un calcolo approssimato a quanto possa ammontare l'inclinazione del suolo per le maree dell'Adriatico, tanto più che essa, compiendosi nella direzione Est-Ovest, si fa tutta sentire nell'inclinazione del cerchio meridiano dell'Osservatorio suddetto.

Nell'ipotesi che la terra sia un solido elastico omogeneo indefinito l'inclinazione α che assume una retta inizialmente verticale condotta per un punto P per la sovrapposizione su di una parte della superficie terrestre di una massa può venir determinata con la formola

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{1 - \lambda^2}{\pi E} F$$

in cui F è l'attrazione esercitata sull'unità di massa situata nel punto P dalla massa perturbante, λ è il coefficiente di contrazione ed E è il modulo di elasticità. F ed E vanno espressi nello stesso modo, per esempio

come nel presente calcolo, quali rapporti di grammi con il quadrato di una lunghezza.

Scorrendo le tabelle delle costanti elastiche dei corpi si vede come λ non si discosti mai molto da 0,33 e quindi il suo quadrato da 0,1 e questo valore ho assunto: per E ecco i valori fondamentali

metalli duri	$= 2 \times 10^9$
metalli ordinari	$= 1 \times 10^9$
metalli teneri	$= 2 \times 10^8$
pietre dure	$= 1 \times 10^9$
pietre tenere	$= 3 \times 10^8$
vetro	$= 6 \times 10^8$
legno	$= 1 \times 10^8$

e quindi ho introdotto nel calcolo

$$\begin{aligned}
 E &= 10^9 \times 2 \text{ (metalli duri)} \\
 &10^9 \times 1 \text{ (met. ord., pietre dure)} \\
 &10^8 \times 5 \text{ (vetro, pietre tenere)} \\
 &10^8 \times 1 \text{ (legno).}
 \end{aligned}$$

Per vedere come si può calcolare F cominciamo col decidere quale è la massa d'acqua portata dalla marea nell'Adriatico che fa sentire il suo influsso a Padova.

Teoricamente tutta la variazione dell'Adriatico dovrebbe venir considerata, e non del solo Adriatico; praticamente però, soprattutto data la presente incertezza di E, ho creduto di poter prendere: 1° la laguna veneta ridotta facilmente a forma geometrica con una spezzata chiusa di sette lati, per la quale ho supposta la marea identica nell'ora e nell'altezza in tutti i punti come a Venezia (città), 2° il bacino nord dell'Adriatico, che si riduce facilmente anch'esso a forma geometrica mediante congiungenti Venezia (lido) con Grado e con Porto Corsini e con parallele a queste rispettivamente da Porto Corsini e da Grado.

I dati della marea per Venezia città sono in fatto uguali a quelli per Venezia lido e quindi per entrambi i luoghi valgono i numeri che seguono:

Autore	Elementi	Ora del porto MEC h m	ampiezza media
Colbertaldo. . . .	1872-86	11 4	$m = 0.555$
Grablovitz	1872-74	11 12	0.495
"	maggio 1891	10 58	0.476
Magrini.	1898-1902	11 7	0.553

Per il porto Corsini si hanno le uniche determinazioni:

Grablovitz	maggio 1891	10 ^h 54 ^m	m. 0.316
Magrini	1898-1902	10 24	0.439

Per il golfo di Trieste infine le seguenti:

Kekler	1869	9 34	0.54
"	1875-1876	9 56	0.548
Busin	1877	9 57	0.48
Osnaghi	1884	9 37	0.570

Ora, come è noto, i dati della marea di diverse fonti non sono tra loro direttamente paragonabili per i diversi metodi con cui sono ricavati, così che per giungere a un valore definitivo occorre ridurli tutti ad una unica definizione e poi farne il medio più o meno compensato, e questo appunto ha fatto il Grablovitz nella sua Memoria pubblicata nel n. 12 del XX volume di *Neptunia*; per cui ho assunto con lui

	Ora del porto MEC	amp. m.
Venezia	11 ^h 5 ^m	m. 0.49
P. Corsini	10 25	0.38
Trieste	9 40	0.54

Di altre località nel bacino nord dell'Adriatico si hanno dati di marea, ma incerti, o incompleti, per cui mi sono accontentato di assumere per la massa d'acqua in discorso le altezze ai tre vertici indicati e di racchiuderla inferiormente e superiormente con due piani formanti fascio col piano orizzontale e inclinati su di questo dello stesso angolo, l'uno da una parte e l'altro dall'altra.

In verità le superficie limiti superiore e inferiore avrebbero dovuto venir supposte almeno sferiche, ma l'errore che viene introdotto con la loro riduzione a piani non merita di esser tenuto in conto nel caso presente. Ho invece tenuto conto del fatto che non è mai possibile avere nell'Adriatico la massa d'acqua corrispondente alle tre alte mareae considerate contemporaneamente e ho ridotto le quattro altezze ad uno stesso istante: quello dell'alta marea a Venezia con gli elementi di Venezia e di Trieste, identici tra loro e certamente adoperabili nel nostro caso anche per Porto Corsini [Vedi Grablovitz, *Sulle proprietà della curva delle 24 ore nella marea dell'Adriatico*, nel Bollettino della Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste, vol. IX, n. 2, 1885 e *La marea nell'Adriatico*, nei numeri 13, 14 e 16 di *Neptunia* del 1892]. Per modo che ho introdotto ne' calcoli le seguenti altezze

Grado	m. 0.52
Porto Corsini	0.37
Venezia	0.49

Per ambedue i bacini dovremo calcolare l'azione su Padova di una base a distribuzione di materia costante per il lagunare, variabile per il marittimo, poichè costante è l'altezza nel primo, variabile nel secondo.

Cominciamo dal considerare il primo: per questo tiriamo per Padova tre assi ortogonali diretti quello delle X e delle Y nel piano orizzontale, parallelamente il secondo, perpendicolarmente il primo, al tratto di costa della figura 1 indicato con a, b , e quello delle XZ verticalmente. Allora noi potremo calcolare le tre componenti X, Y, Z , dell'attrazione, anzi, poichè la Z risulta trascurabile, le due X e Y paralleli alla base. Decomponiamo il poligono base in trapezi infiniti, parte positivi e parte negativi, con il lato trasverso formato da un lato del poligono e i due paralleli infiniti, paralleli alla direzione secondo la quale vogliamo la componente: l'attrazione di ciascuno di questi trapezi ⁽¹⁾ è data dalla formola

$$P_e = \pm \operatorname{sen} \alpha \log \frac{q + r}{q' + r'}$$

in cui \log è il logaritmo naturale, r ed r' sono i due raggi vettori dei vertici del trapezio dal punto attratto, q e q' sono le distanze di detti vertici dal piede della perpendicolare calata sul lato trasverso dalla proiezione ortogonale del punto attratto sul piano del poligono, α è l'angolo che il lato trasverso fa con la direzione secondo la quale si vuole la componente; q e q' devono avere lo stesso segno positivo se sono dalla medesima parte della perpendicolare, mentre se sono da parti opposte il maggiore deve avere il segno positivo, il minore il negativo.

Il segno di P_e meglio che con qualunque criterio analitico viene determinato dalla decomposizione del poligono originario. La densità è supposta uguale a 1.

Da X e da Y poi potremo subito passare a F con

$$F = h \sqrt{(\Sigma X)^2 + (\Sigma Y)^2}$$

in cui h è l'altezza della massa mareosa.

Così, con gli elementi indicati nella figura 1, si giunge a

$$\Sigma X = 0,253$$

$$\Sigma Y = 0,050$$

e quindi

$$F = 12,6.$$

Delle stesse formole possiamo valerci per il bacino marittimo malgrado l' h variabile, mercè l'introduzione di un h intermedio che indicheremo con h_1 ponendo

$$F = h_1 \sqrt{(\Sigma X)^2 + (\Sigma Y)^2}.$$

⁽¹⁾ Vedi F. Keller, *Ricerche sull'attrazione delle montagne*, parte I, Roma 1872,

Vediamo come calcolare h_1 . Per questo consideriamo la massa mareosa non come una base ma come un corpo a tre dimensioni limitato da piani. Indichiamo Padova con 0, i due vertici in Venezia con 1 (il zenitale) e con 1' (il nadirale); i due in Porto Corsini con 2 e 2'; i due presso Pola con

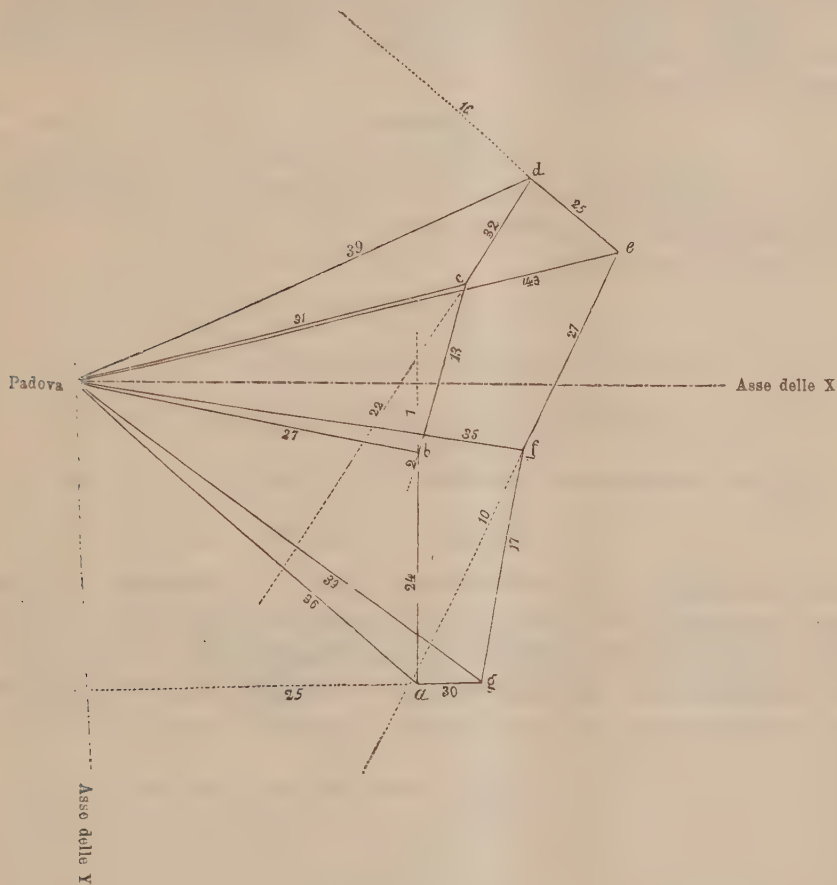


FIG. 1. — I numeri sulle congiungenti 0 con a, b, c, d, e, f, g , sono le lunghezze di dette congiungenti. I numeri sui lati sono le distanze dei vertici dal piede delle normali ai lati da 0: unità il chilometro.

3 e 3'; i due in Grado con 4 e 4': allora la massa d'acqua considerata è uguale a

$$[0 \ 1' \ 2' \ 3' \ 4'] + [0 \ 22' \ 33'] + [0 \ 33' \ 44'] - [0 \ 1 \ 2 \ 3 \ 4] - [0 \ 44' \ 11'] - [0 \ 11' \ 22']$$

in cui

$$[0 \ a \ b \ c \ d]$$

indica la piramide col vertice in 0 e con la base formata da $a \ b \ c \ d$.

Per l'altezza infinitesima del nostro solido la parte preponderante dell'attrazione, di fronte alla quale il resto è trascurabile, è quella data dal termine

$$[0\ 1'2'3'4'] - [0\ 1234].$$

E poichè l'attrazione F_p di una piramide sul suo vertice ⁽¹⁾ è uguale a quella della sua base quando su di essa si trovi distribuito il triplo della massa della piramide, cioè

$$F_e = Ph$$

in cui h è l'altezza della piramide, P è l'attrazione sul vertice della base per una distribuzione di materia a densità 1.

Il nostro termine sarà

$$dF_e = hdP + Pd h,$$

e indicando con ΣX , ΣY , ΣZ le tre componenti di P

$$dF_e = hdP + \sqrt{(\Sigma X)^2 + (\Sigma Y)^2 + (\Sigma Z)^2} dh.$$

Nel caso presente sono trascurabili il termine hdP e $(\Sigma Z)^2$, per cui

$$dF_e = \sqrt{(\Sigma X)^2 + (\Sigma Y)^2} dh,$$

e dh appare appunto l' h_1 che volevamo; dunque h_1 è la differenza di altezza delle due piramidi col vertice in 0 e aventi per base l'una 1, 2, 3, 4 l'altra 1'2'3'4' cioè, con sufficiente approssimazione, il segmento di verticale per 0 compreso tra i due piani superiore e inferiore. Ora con una sezione verticale per 0 e con l'aiuto di semplici proporzioni risulta

$$dh \equiv h_1 = \text{cm } 49$$

Di più si ha

$$\Sigma X = 0.331$$

$$\Sigma Y = 0.932$$

per cui

$$F = 48.4.$$

Gli assi delle X e delle Y , come è indicato nella figura 2, sono il primo parallelo alla congiungente Venezia con Porto Corsini, il secondo perpendicolare ad essa ed entrambi nel piano orizzontale per Padova.

Dunque complessivamente per ambedue i bacini

$$F = 61.$$

Questo è il risultato cui si giunge adoperando gli elementi medi della marea; ma talvolta tra una alta, ed una bassa marea successive nelle

⁽¹⁾ Vedi Keller, loc. cit.

sizigie dei solstizi la differenza di livello raggiunge anche m. 1,30 e quindi per allora

$$F = 200.$$

In corrispondenza del primo valore avremo la variazione media dell'inclinazione del suolo a Padova, in corrispondenza del secondo la massima.

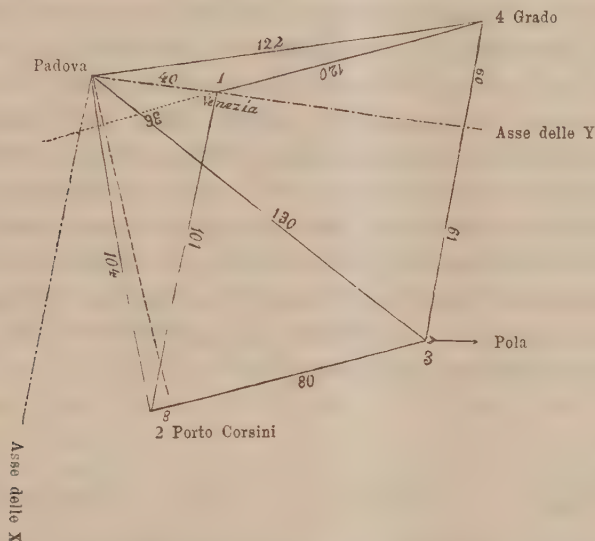


FIG. 2. — I numeri sulle congiungenti 0 con 1, 2, 3, 4 sono le lunghezze di dette congiungenti. I numeri sui lati sono le distanze dei vertici dal piede delle normali ai lati da 0: unità il chilometro.

Ed ora possiamo venire al risultato finale:

per $F = 61$ (effetto medio)

E corrispondente ai metalli duri	$\alpha = 0''.002$
ai met. ord. e alle p. dure	$\alpha = 0''.004$
al vetro e alle p. ten.	$\alpha = 0''.008$
al legno	$\alpha = 0''.04$

per $F = 200$ (effetto straordinario)

E corrispondente ai metalli duri.	$\alpha = 0''.01$
ai met. ord. e alle p. dure	$0''.01$
al vetro e alle p. tenere	$0''.02$
al legno	$0''.1$

Come si vede subito siamo ben lungi dall'aver valori temibili per la stabilità del cerchio meridiano dell'Osservatorio di Padova, tanto più che probabilmente la E del nostro caso dev'essere in realtà molto forte: difatti

il terreno paludoso della laguna deve smorzare ogni azione nell'interno della regione agendo come un cuscino.

Anche di registrazioni a Venezia si parla nell'*Appendice* del Magrini e là la cosa è ben diversa, perchè, se da una parte deve essere esclusa l'azione della massa di mare della laguna, come circondante da ogni parte e da vicino la località, dall'altra parte per la vicinanza del bacino Nord dell'Adriatico e per la melmosità del suolo il fenomeno vi si deve produrre con molto maggiore intensità che a Padova. Il Grablovitz poi mi comunica che ad Ischia con una amplificazione strumentale uguale a 90 non ha trovato nessuna traccia ne' sismogrammi, almeno finora, di un termine dovuto alla marea. Certo che in un'isola molto piccola si deve piuttosto produrre un abbassamento che un'inclinazione, ma Ischia è abbastanza grande e i sismografi sono tanto lontani dal centro da far pensare che un'azione delle maree vi debba poter essere registrata. Per cui con più fiducia possiamo riguardare i risultati ai quali siamo giunti ed attendere che migliori studi sieno fatti sui sismogrammi di Padova, specialmente su quelli del sismografo posto nei sotterranei dell'Istituto fisico.

Mineralogia. — *Giacimento di minerali di tungsteno a Genna Gurèu ai limiti fra Nurri ed Orroli* (Cagliari). Nota di DOMENICO LOVISATO, presentata dal Socio G. STRÜVER.

L'anidride tungstica in Sardegna si conosce dall'aprile 1898, epoca nella quale io pubblicavo la presenza della *Wolframite* presso la miniera di S'Ortu Beciu in quel di Donori ⁽¹⁾ e della quale debbo i primi frammenti alla gentilezza del sig. ragioniere Emilio Marini. Infatti in quella mia Nota davo i caratteri fisici e chimici di quel tungstato di ferro e di manganese, che per la sua pochezza non m'aveva permesso di procedere alla sua analisi quantitativa.

Nè si creda che in seguito abbia potuto trovare maggiore quantità di quella sostanza, chè ritornato due volte sul posto, dopo pochissimi grammi, che ho potuto raccogliere nella prima visita, ritornai a Cagliari dopo la seconda senza averne potuto rinvenire un solo frammento, pur avendo esaminate tutte le vene visibili di quarzo di quelle falde.

Poco dopo la pubblicazione della mia Nota il sig. Nicolò Vinelli, intelligentissimo tecnico di miniere, allora in quella di Stibina di Su Suergiu presso Villasalto nel Gerrei, mi diceva di avervi trovato la *Wolframite* in quel giacimento, ma da qualche carattere fisico, ch'egli mi dava di questa

⁽¹⁾ *Notizia sopra alcune specie minerali nuove per la Sardegna.* Rend. R. Acc. dei Lincei, vol. VII, 1° sem., serie 5ª, fasc. 8°, seduta del 7 aprile 1898.

sua supposta Wolframite, e specialmente da quello del colore, ch'egli mi diceva quasi bianco, ho compreso potersi trattare probabilmente d'una *Scheelite*, e feci assai buon viso alla sua promessa dell'invio di qualche campione, che pur troppo non venne mai, neppure da parte di altri, che me l'avevano promesso, nè io ho potuto portarmi lassù in seguito per farne incetta.

In seguito il sig. Alberto Libois della « Société française de recherches et exploitations » nella seduta del 19 maggio 1901 dell'Associazione Mineraria Sarda con sede in Iglesias presentava un campione di *Meymacite*, da lui raccolto in un giacimento di Stibina a Genna Gurèu ai limiti tra Nurri ed Orroli, circondario di Lanusei.

L'analisi, abbastanza buona, data per questa *Meymacite* dal sig. Coda, chimico di Monteponi, si può vedere in uno dei Bollettini della stessa Associazione Mineraria ⁽¹⁾; m'importa però di far rilevare l'avvertenza fatta dello stesso sig. Coda, come riuscissero negative le ricerche pel *vanadio*, *molibdeno*, *tantalio*, *niobio*, *piombo*, *bario*, *manganese* e *stagno*.

Nella seduta successiva del 23 giugno 1901 lo stesso sig. Libois presentava un altro campione di *Meymacite*, sempre della stessa località. Ma dell'analisi che egli mi favoriva per lettera, non posso essere soddisfatto, perchè comincia col dare 49,63 % d'anidride tungstica ⁽²⁾, mentre ci convince la quota superiore di 70,11 % data dal Coda, sebbene anche quell'egregio chimico non abbia avuto la fortuna di trattare sostanza abbastanza pura.

Viene in seguito la volta del minerale di Su Suergiu, la supposta Wolframite del sig. Vinelli, minerale del quale solo da pochi mesi ho potuto avere due campioncini, ma non da lui, nè da altri, che me ne avevano promesso l'invio, ma dal sig. Augusto Girolami, che dirige i lavori in quella miniera. Dai resoconti della stessa Associazione Mineraria Sarda ⁽³⁾ apprendiamo dal Traverso trattarsi effettivamente di *Scheelite*, come io avevo prima supposto, ma le due analisi ivi riportate sono state eseguite su materiale tanto impuro, che non crediamo opportuno di qui ripeterle.

Venne in seguito la scoperta fatta da me della *Stolzite* nella miniera di Bena (d) e Padru presso Ozieri (Sassari) ⁽⁴⁾, che ebbe posteriormente bella illustrazione cristallografica dal collega Artini ⁽⁵⁾.

Ed ora ciò che più importa e che forma l'argomento principale della presente Nota, è la scoperta di abbondante *Scheelite* nello stesso giacimento

⁽¹⁾ Resoconto delle riunioni dell'Associazione Mineraria Sarda. Anno VI, n. 5, pag. 6.

⁽²⁾ Idem, anno VI, n. 7, pag. 5.

⁽³⁾ Idem, anno VI, n. 8, seduta del 3 novembre, pag. 3.

⁽⁴⁾ *Vanadinite, Deschloizite, Mimetite e Stolzite della miniera cuprifera di Bena (d) e Padru presso Ozieri* (Sassari). Rend. R. Acc. dei Lincei, vol. XIII, 2° sem., serie 5, fasc. I, Roma, 1904.

⁽⁵⁾ *Sulla Stolzite di Bena (d) e Padru (Ozieri)*. Estratto dai rendiconti del R. Istituto lombardo di sc. e lett., ser. II. vol. XXXVIII, 1905.

di Genna Gurèu, fatta dal sopracitato sig. Libois. La bellezza di due campioni da lui inviati per esame m'invogliò a visitare quel giacimento. Vi arrivai la mattina del 3 maggio 1904 in compagnia del dott. Luigi Dessi, che in altra occasione ebbi a chiamare cavaliere autentico e degno figlio dell'isola bella.

La coltivazione del giacimento in parola è iniziata da molti anni per minerali d'antimonio (Stibina), ma nessuno pensava, che potesse, specialmente in profondità, presentare importanza pei minerali di *tungsteno*.

Siamo ai limiti tra Orroli e Nurri in un bacino schistoso, che sarebbe coperto grossolanamente ad ovest dal miocene medio di Mandas, a sud-ovest e sud da altri membri dello stesso miocene dei dintorni di Donigalla e Seurgus a sud e sud-est dagli schisti siluriani di Goni e ad est, sebbene distanti, dalle ultime distese di lava del vulcano di Nurri. Il nostro, bacino distante un'ora circa da Orroli e poco più da Nurri, è formato da schisti vari che da una parte sono argillosi, dall'altra micacei, ma raramente talcosi, formanti una serie di mammelloni talvolta rotondi a guisa di coni vulcanici, ricchi generalmente in vene di quarzo e tormentati da masse porfiriche a somiglianza di quelle che si veggono superbamente dominare andando da Nurri a Mandas o scendendo da Nurri al Flumendosa.

È in mezzo a questa formazione schistosa prepaleozoica e nelle zone sottostanti, che gli schisti ricoprono a mantello, che si sviluppa la stibina superiormente ed i minerali di *tungsteno* inferiormente.

La Scheelite di Genna Gurèu è in masse cristalline, raramente si presenta in cristalli netti isolati e fa vedere splendidamente le sue sfaldature, non rassomiglia niente a quella di Traversella, ha invece molta rassomiglianza con quella di Zinnwald e di Schlackenwald in Boemia. Il suo colore è generalmente fra il roseo ed il bianco, assai raramente la vidi giallastra, grigiastra, ma in ogni caso la sua polvere è bianca. Essa forma vene in mezzo agli schisti, con stibina o senza nella parte superiore del giacimento, ma è in masse o pura o mescolata colla Meymacite, o colla Stibina e più raramente ancora colla Wolframite nella parte inferiore del giacimento. Negli schisti forma delle vene, che talvolta sono di purissima scheelite, di varia potenza; ne vidi una che misurava 60 mill., che rastremandosi andava quasi a sparire in mezzo agli schisti, in modo da rassomigliare a delle lenti schiacciatissime. Mi si disse che qualche vena presentò anche la potenza di 20 cent. Essa è talvolta mescolata ad un po' di quarzo ed anche ad un po' di stibina, ma mai m'accadde di trovarla nelle vene mescolata colla *Meymacite*. Ho avuto la fortuna di raccogliere qualche campione di questa *Scheelite* in vene con gli schisti che si veggono ancora attaccati dalle due parti. In un solo esemplare, non raccolto da me, ma che mi fu dato da uno dei lavoratori, ho visto una sfumatura gialla, che potrebbe far pensare ad un ossido di *tungsteno*. In qualche campione si vedono in vari nodi dei piccoli romboedri

di siderite rossigni ed altri di ancherite che più frequentemente ed anche più grossetti si trovano negli schisti neri dall'altra parte dell'avvallamento, ma sempre sopra il giacimento.

La durezza della nostra scheelite non raggiunge il 5° grado della scala: il suo peso specifico alla temperatura di 14,5° fu calcolato dal dott. Rimatori in 5,987, mentre io colla bilancia del Mohr alla temperatura di 16° per un campione di gr. 3,619, otteneva durante una lezione di mineralogia 6,04. Questa differenza, che non è enorme, ma sta nei limiti dei pesi specifici, che si hanno per questa sostanza e che sono da 5,9 a 6,1 mi consigliò di ricorrere al collega prof. Guglielmo, il quale per un frammento di pochi grammi otteneva 5,748. Avendo a lui mostrato allora i risultati del Rimatori e miei ed avendogli fatto osservare che finora si conosceva una sola *Scheelite* di Zinnwald col peso specifico 5,88, mentre altra di Haslithal saliva fino a 6,14, rifece la pesatura ed il giorno seguente per lo stesso frammento colla bilancia del Mohr otteneva 5,74 semplicemente. Non vi ha dubbio che il pezzo calcolato dal prof. Guglielmo doveva essere inquinato dal quarzo, che assai frequentemente troviamo nella nostra *Scheelite*, oppure qualche frammento si è staccato durante la pesata. La nostra sostanza va dal trasparente al traslucido: la sua lucentezza nella frattura fresca è sempre vetroso-madreperlaceo-adamantina, alle volte con bellissime iridescenze e con superbi riflessi.

Fonde assai difficilmente al cannello ed allora si ottiene un vetro semi-trasparente, che col borace diventa trasparente, divenendo poi opaco e cristallino: col sal di fosforo alla fiamma ossidante resta incolore o leggermente tinta in chiaro a caldo, incolore a freddo; alla fiamma riducente d'un grigio bleu, più che verde, a caldo e bleu chiaro a freddo.

L'anidride tungstica si può riconoscere col mezzo dell'acido fosforico sciropposo, che ad un calore moderato da uno sciroppo d'un bleu oscuro, il quale si scolora aggiungendovi acqua, ma ricompare la tinta facendo intervenire lo stagno od il ferro in polvere.

Si decompone negli acidi cloridrico e nitrico; la sua polvere trattata con quest'ultimo bollente lascia un residuo giallo di anidride tungstica, solubile nell'ammoniaca.

La sua composizione chimica, giusta un'analisi del mio assistente, dott. Carlo Rimatori, eseguita sopra gr. 1,2986 di sostanza, sarebbe;

Tu O ₃	.. . . .	80,42
Ca O	. . . . .	19,60
Fe ₂ O ₃	. . . . .	0,07
Si O ₂	. . . . .	traccie
Mg O	. . . . .	traccie appena sensibili
		<hr/> 100,09

Il fatto più curioso della nostra Scheelite è quello di mancare assolutamente nella sua composizione di *Molibdeno*, che troviamo in tutte le specie di Scheelite finora conosciute, e che va dall'8,23 % alle tracce, presentando anche le due varietà di Traversella rispettivamente 1,62 e 0,76. Anche allo spettroscopio le osservazioni riuscirono negative pel molibdeno, come lo furono pel Cerio, Didimio e Lantanio, che sembrano essere presenti nella *Scheelite* di Traversella ⁽¹⁾: si sarebbero invece vedute le strie dello Stronzio.

Più granulosa, più compatta, quindi presentante più difficilmente facce cristalline, presentasi la Scheelite inferiore in mezzo a roccia quarzosa, che mescolata colla Meymacite, colla Stibina e con altri solfuri di antimonio e piombo, che per la pochezza di materiale raccolto non si son potuti determinare, ma che fanno pensare alla Boulangerite o meglio alla Jamesonite, alla cui decomposizione forse dobbiamo l'antimoniato di piombo, che forma macchie gialle agli affioramenti o spalma sempre in giallo chiaro alcune cavità, sempre agli affioramenti, o formante lamelline sottili, che credo dover ascrivere alla *Bindheimite*.

In un campione ho potuto vedere in piccolo nido in mezzo alla *Scheelite*, dei piccoli cristalli tabulari di baritina jalina, della quale agli affioramenti inferiori dei minerali di tungsteno troviamo delle segregazioni con grossi cristalli imperfetti, isolati o riuniti fra loro irregolarmente.

L'esame attento dei campioni da me raccolti nella mia visita alla miniera e quello di un esemplare di *Scheelite* con *Meymacite*, contenente come in mezzo di una vena della Wolframite, mi persuase della necessità di una seconda visita sul posto, ciò che feci il 25 febbraio 1905 in compagnia dello stesso sig. Libois, che me ne aveva fatto l'invito, e del sig. Pili, che dirigeva i lavori in quel giacimento. Ho potuto allora esaminare meglio la massa inferiore della *Scheelite*, specialmente alla sua parte esteriore decomposta in Meymacite, quindi nettamente separata dalle vene, che si trovano negli schisti superiori e che sono di purissima *Scheelite*.

Non possiamo confrontare il giacimento nostro con quello di Meymac nel dipartimento del Corrèze. Quello di Francia era un filone bismutifero ⁽²⁾, che agli affioramenti, quando lo si lavorava, giacchè oggi è abbandonato, si mostrava ricco soprattutto in Wolframite, rimpiazzata bentosto in profondità dalla *Scheelite* e dal suo prodotto di alterazione, la *Meymacite*, il tutto in mezzo a bismuto nativo e suoi minerali, oltrechè a pirite, limonite e diversi prodotti piombiferi ossidati, come cerussite, piromorfite, wulfenite, ecc.

A Genna Gurèu nel giacimento di *Scheelite* e Meymacite non abbiamo punto il bismuto, e la Wolframite, almeno per la parte che si è potuto vedere finora nel giacimento, è assolutamente eccezionale, come vi mancano la

⁽¹⁾ Dana, *A System of Mineralogy*, 1893, pag. 987.

⁽²⁾ Lacroix, *Minéralogie de la France et de ses colonies*. Tome III, 1.^{er} fascicule, 1901, pag. 315 et tome II, 1896-7, pag. 387.

cerussite, la piromorfite e la wulfenite, che almeno finora non sono stato capace di trovare.

Ai minerali sopra accennati e che sono *stibina*, con altri solfuri d'antimonio e piombo, colla pirite gialla e bianca, poca blenda, siderite ed ancherite, bindheimite, baritina, aggiungeremo ancora che assieme alla *Scheelite* e *Meymacite* troviamo mescolata la *stibina*, alle volte nettamente separata dai due minerali di tungsteno, altre volte disseminata nella pasta di essi.

La stessa *Meymacite* presentasi nel nostro giacimento un po' diversamente che in Francia, quasi tutti i suoi caratteri esteriori son diversi da quella di Meymac: la nostra è gialla verdognola, verde giallo quando è in granuli cristallini formanti alle volte dei gruppetti, delle massecole d'aspetto vetroso, adamantino, mentre è aranciato, talvolta, sebbene assai raramente, anche giallo-brunastro d'aspetto resinoso quando presentasi compatta, in piccole lamelle, che sembrano cristalli sfaldati, è sempre disseminata nella *Scheelite* ed anche nella roccia quarzosa contenente *Scheelite*; ai limiti delle masse è più abbondante ed internandosi scompare insensibilmente.

Colla pazienza si separarono alcuni frammenti della parte vetrosa, granulare. giallo verdognola e verde giallo, che nel tubo chiuso diedero molta acqua, mentre le massecole giallo aranciato ne diedero assai meno: si tratta evidentemente nell'uno e nell'altro caso di ossido di tungsteno idrato, però con una differenza d'idratazione, e tale che per alcune lamelle più larghe della compatta ho avuto appena un appanamento nel tubo chiuso.

Ciò mi fece pensare che noi potessimo avere assieme alla *Meymacite* anche la *Tungstite*.

Per accertarmi, se si trattasse semplicemente di *Meymacite* o di *Meymacite* e *Tungstite*, feci polverizzare finissimamente tutte le parti gialle ottenute colla triturazione di vari pezzi di *Scheelite* impregnata di ossido ed approfittando del nitrato d'argento fuso, approssimativamente del peso specifico = 4.75, per ottenere la separazione della *Meymacite*, che presenta il peso specifico da 3.80 a 4.54, dalla supposta *Tungstite* del peso specifico 6.3-7.2. Ottenni effettivamente una separazione, restando nella parte superiore oltrechè il quarzo anche molte particelle dell'ossido di tungsteno attaccate ancora al quarzo, ma nella parte calata a fondo avevamo assieme all'ossido di tungsteno anche *Scheelite*, che come abbiamo veduto per la specie isolana ha presentato il la peso specifico, che va da 5.987 a 6.04, e che è assai difficile di poter separare dalla *Meymacite* colla quale è intimamente unita.

Dovetti quindi sacrificare alcuni buoni campioni e colla pazienza far separare meccanicamente dall'assistente e da altri, muniti di occhi lincei, le particelle verdi giallognole dalle altre quasi lamellari per procedere separatamente alle loro analisi. Dopo molto lavoro e grande fatica riuscii a separare circa due decigrammi della parte lamellare giallo aranciato e gr. 0.1162 della granulare verdognola, sulle quali il dott. Rimatori procedette alle ana-

lisi dopo avere calcolato la densità, che per la prima alla temperatura di 20,4° risultò eguale a 4,59, e per l'ultima alla temperatura di 19,5° risultò di 4,46.

L'analisi delle particelle giallo aranciato dalla lucentezza resinosa diede:

Tu O ₃	75,37	} 83,42 parti solubili nell'ammoniaca
H ₂ O	. . . . .	8,05
Tu O ₃	11,74	} 16,58 parti insolubili nell'ammoniaca
Fe ₂ O ₃	. . . . .	1,03
Ca O	. . . . .	2,37
Ganga	. . . . .	1,44
		100,00	100,00

L'analisi delle particelle granulose verdiccie o giallo verdognole, ma sempre granellose, avrebbe dato:

		(per Fe ₂ O ₃)	(per Fe O)
parte insolubile nell'ammoniaca	Tu O ₃	. . . . . 23,08	. . . . . 23,76
	Fe ₂ O ₃	. . . . . 6,79	. . . . . 6,11
	Ca O	. . . . . 1,55	. . . . . 1,55
parte solubile nell'ammoniaca	Tu O ₃	. . . . . 58,33	. . . . . 58,33
	H ₂ O	. . . . . 10,28	. . . . . 10,28
		100,03	100,03

Evidente compare da queste analisi trattarsi di diversi gradi d'idratazione dell'ossido di tungsteno, il quale prescindendo dalla quantità maggiore o minore d'acqua, che si ottiene nel tubo chiuso nelle sue differenti varietà, quando venga riscaldato, dirò che dapprima la sostanza assume una colorazione grigio-verdastro-oscuro, poi al rosso incipiente giallo arancio carico e dopo raffreddamento diviene gialla molto chiara.

Sul carbone annerisce e poi diviene scoriosa. Col sale di fosforo da alla fiamma ossidante una perla gialla a caldo, incolore a freddo, ma alla fiamma riducente diviene violacea o rossa per reazione del ferro e del tungsteno. Parzialmente solubile nell'ammoniaca specialmente a caldo. Non si scioglie negli acidi, ma nell'acido nitrico diviene d'un bel giallo e nell'acido cloridrico d'un verde sporco: mettendo una bacchetta di zinco nella soluzione cloridrica si ha l'intensa colorazione azzurra del tungsteno.

Queste pagine, preparate da circa due anni, rimasero giacenti nel mio Museo, che rinsera tante ricchezze naturali dell'isola bella, nella speranza migliorassero le mie facoltà visive per poter studiare la roccia quarzosa che comprende i minerali di tungsteno; ma purtroppo essendo di molto peggiorate le già tristi condizioni dei miei occhi, mi sono deciso oggi a farle copiare, come le aveva stese, per far conoscere almeno grossolanamente l'interessantissimo giacimento di Genna Gurèu.

Mineralogia. — *Rocce liguri raccolte presso Murialdo* ⁽¹⁾.

Nota del dott. A. ROSATI, presentata dal Socio G. STRUEVER.

L'egregio ing. D. Zaccagna, colla cortesia che lo distingue, mi fornisce altro materiale di studio inviandomi alcuni esemplari di rocce da lui raccolte in Liguria presso Murialdo, e unitamente ad essi le indicazioni geologiche, che io riferisco integralmente al principio di ogni descrizione.

Sulle rocce della Liguria ho già pubblicato due Memorie ⁽²⁾, delle quali scopo precipuo è di fornire all'ing. Zaccagna nuovi dati per la soluzione degli importanti problemi geologici, che ricorrono nello studio dei terreni liguri. Si debbono quindi considerare come un modesto contributo allo studio petrografico della Liguria. E ciò non toglie la possibilità che io, invogliato da questi studi preliminari, voglia in seguito estendere e completare le mie ricerche su quelle importantissime formazioni litologiche corredandole di analisi chimiche e di un esame accurato dei giacimenti.

La relativa bibliografia per i lavori del Franchi, Issel, Zaccagna, Rovereto trovasi citata nelle due prime Memorie.

ROCCE PORFIRICHE.

Porfido quarzifero.

« La roccia forma una importante massa inclusa negli schisti permiani, che attraversa la Bormida d'Osiglia a breve distanza dall'abitato di Cavallotti ».

La roccia ha un colore grigio-cenere ed una struttura granoso-porfirica. Si riconoscono distintamente all'osservazione esterna il quarzo e l'ortoclasio. Il primo ha splendore vitreo o grasso, e forma granulazioni incolore o colorate in grigio-cenere pallido a frattura concoide; il secondo si sviluppa in cristalli tabulari vitrei con evidentissima sfaldatura. Si notano poi alcune zone di colore verde-giallognolo, che l'osservazione microscopica dimostra costituite di pirosseno e clorite, e più raramente granuletti giallo-bruni di pirrotina.

La grana è alquanto grossa, e i cristalli maggiori di quarzo e di feld-

(1) Lavoro eseguito nell'Istituto di Mineralogia della R. Università di Roma.

(2) *Studio microscopico di alcune rocce della Liguria occidentale*. Roma, 1906, Rend. R. Acc. Lincei, vol. XV, 1° sem., serie 5ª, fasc. 12ª; *Rocce liguri raccolte nel circondario di Savona*. Rend. R. Acc. Lincei, 1906, vol. XVI, 1° sem., serie 5ª, fasc. 7°.

spato permettono una distinzione tra massa fondamentale grigio-cenere ed elementi porfirici bianchi o incolori, quantunque per il poco sviluppo di questi e più per la tessitura grossolana della prima il carattere porfirico non è molto evidente. Per le dimensioni gl'inclusi feldspatici sono i più grandi raggiungendo persino i 5 mm. di lunghezza.

Studiando al microscopio la sezione sottile riesce più agevole distinguere la struttura decisamente porfirica della roccia. La massa fondamentale è olcristallina costituita da un intimo aggregato granofirico di quarzo con un feldspato, che per la sua rifrazione inferiore a quella del quarzo e del balsamo, per non essere mai geminato secondo la legge dell'albite, per avere spesso la direzione di estinzione coincidente con quella della sfaldatura si riconosce facilmente per ortoclasio. Solo rarissimamente si trova qualche elemento a geminazione polisintetica riferibile a plagioclasio. Notevole l'estinzione ondulosa e la polarizzazione di aggregato; frequente una trasformazione del feldspato in mica sericitica, avvertibile a nicol incrociati per le aree vivamente colorate che si producono.

Quarzo e feldspato sono distribuiti in quantità all'incirca uguali.

Gl'inclusi di quarzo sono numerosi: non presentano sezione regolare, ma forma di frammenti con orlatura sinuosa per la corrosione esercitata dal magma circostante. Generalmente sono limpidi, o al più contengono rare granulazioni di zircone e di ossidi di ferro. L'estinzione ondulosa non è quasi mai osservabile. Per la loro frequenza la roccia merita veramente il nome di porfido quarzifero.

Gl'inclusi feldspatici, meno numerosi dei precedenti, sono per la maggior parte riferibili ad ortoclasio, in cristalli freschi od alterati in caolino e sericite, e che spesso in sezione prendono forme rettangolari derivabili da cristalli appiattiti per il pinacoide laterale ed allungati secondo x .

Notevoli le inclusioni di minerali più rifrangenti nell'ortoclasio: quarzo, spesso in sezioni esagonali, albite (?), oligoclasio acido, zircone. Non mancano poi geminazioni, che generalmente seguono la legge di Carlsbad, nè forme di micropertite caratterizzate dalla loro particolare struttura.

Qualche elemento presenta geminazione polisintetica secondo la legge dell'albite, e per il piccolo angolo d'estinzione simmetrica nella zona normale a (010) deve riferirsi alla serie oligoclasio.

La sericite segue determinati allineamenti in varie direzioni, e preferibilmente secondo le tracce della sfaldatura.

In alcuni tratti si osservano grandi cristalli verdi, a contorno irregolare sfrangiati e contorti dalle potenti azioni dinamometamorfiche, che per le proprietà ottiche e per la sfaldatura credo doversi riferire all'angite. Sono allungati secondo l'asse verticale, e per sezioni della zona verticale hanno un angolo massimo di estinzione dalla sfaldatura prismatica di circa 35° . In sezioni prossime alla base si osservano le figure quadrilatero formate dall'incontro

delle linee di sfaldatura prismatica, che fanno angolo di 87° . Si notano un debole pleocroismo con:

a verde grasso

b verde

c giallo bruno

e inclusioni di magnetite e biotite.

L'estinzione è ondulosa; d'ordinario si avverte una notevole alterazione in clorite. Per i caratteri ottici osservati il pirosseno deve riferirsi al tipo della egirina-augite di Rosenbusch.

Sono minerali accessori:

biotite, rara, in piccole laminette brune con il comune pleocroismo; magnetite;

zircone in granuli, o in elementi idiomorfi prismatici terminati dalla piramide {111};

epidoto in granuli o in cristalli allungati secondo *b*, pleocroico dal giallo all'incolore;

zoisite in sezioni rettangolari;

pirrotina rara.

Come risulta dalle osservazioni soprariferite, per essere la massa fondamentale olocristallina, essenzialmente costituita da un intimo aggregato di quarzo ed ortoclasio, seguendo la classificazione del Rosenbusch dovremo ritenere la presente roccia come " granophyrische Quarzporphyre " o " Granophyre ". È notevole la presenza del pirosseno, alquanto raro nei porfidi quarziferi olocristallini.

SCHISTI CRISTALLINI.

Micaschisto gneissico.

" La roccia fa parte degli scisti carboniferi. Sulla strada di Murialdo presso la frazione Fiano ".

Roccia di colore grigio-verdognolo e di struttura granulare grossolana con disposizione alquanto schistosa della massa. All'osservazione esterna è anzitutto riconoscibile il quarzo copiosamente diffuso in forma di piccole granulazioni. Ad esso si aggiunge un materiale finamente lamellare, luccicante, di color verdognolo, prodotto dall'associazione di minerali cloritici, amfibolici, e micacei ed un materiale biancastro feldspatico. In alcuni strati sembrano prevalere gli elementi cloritico-micacei, in altri quarzo e feldspato, ma la distinzione di zone verdognole, che alternano con zone biancastre è molto confusa per le continue compenetrazioni dei varî elementi. L'aspetto esterno è quello di roccia alquanto alterata.

Al microscopio si distinguono come minerali essenziali, la muscovite, il quarzo e il feldspato, come accessori: clorite, zircone, epidoto, zoisite, amfibolo, ossidi di ferro, apatite.

Il quarzo si presenta in forme più o meno irregolari ed ha spesso estinzione ondulosa e figure d'interferenza anormale, effetti delle azioni meccaniche subite. Talvolta è limpidissimo, ma sovente contiene inclusioni finalmente granulari di ossidi di ferro e di zirconio.

Il feldspato, che per quantità è all'incirca uguale al quarzo, si distingue in ortoclasio, micropertite e plagioclasio. Non è mai idiomorfo, assumendo invece forme arrotondate, lenticolari o irregolari.

La micropertite è rara.

Il plagioclasio che si distingue per la caratteristica geminazione secondo la legge dell'albite, è relativamente abbondante, potendosi ritenere di quantità uguale all'ortoclasio. Oltre i comuni geminati polisintetici si hanno frequentemente geminati semplici, e in essi non è raro osservare il prevalente sviluppo di uno dei due individui associati rispetto alle dimensioni molto ridotte dell'altro. Nella maggior parte dei casi l'angolo d'estinzione simmetrica in lamelle emitrope normali a (010) ha un valore massimo di 15° a 16° con una media di 12° circa. Solo eccezionalmente si hanno valori molto piccoli di 2° o 3° . Alcuni contatti fra quarzo e feldspato a condizioni favorevoli ci hanno dato il seguente schema:

$$\begin{array}{lll} \text{posizione parallela} & \omega > \alpha' & \varepsilon > \gamma' \\ \text{posizione incrociata} & \omega \geq \gamma' & \varepsilon > \alpha' \end{array}$$

Deve quindi ritenersi che il plagioclasio appartiene quasi tutto all'albite, e solo in minima quantità all'oligoclasio.

Gli elementi feldspatici sono generalmente inalterati, salvo alcuni casi in cui presentano un principio di alterazione in muscovite; qualche cristallo racchiude inclusioni agghiformi di apatite.

La mica ha una leggera tinta verdognola; per la forma di piccole laminette sfrangiate e contorte, da cui deriva il suo caratteristico aspetto talcoso, va riferita alla varietà sericitica. È diffusissima costituendo l'elemento principale della nostra roccia.

Di minerali accessori sono frequenti:

l'amfibolo in forma di elementi bacillari, o fibrosi sfrangiati alle estremità, e cioè con aspetto actinolitico, debolmente pleocroico dal verde-erba per la direzione d'allungamento dei cristalli al verde chiarissimo per la direzione normale;

l'epidoto in granuli giallognoli con pleocroismo indistinto;

la clorite per lo più in forme laminari, debolmente pleocroica dal verde all'incoloro;

la magnetite e la limonite diffuse in forma di finissime granulazioni.

Infine si notano in poca quantità zoisite, zirconio e apatite.

Al microscopio risulta una struttura frammentaria, cataclastica, in cui il mosaico è dovuto all'intima associazione degli elementi incolori di quarzo

e feldspato. In sezioni normali alla direzione di schistosità si nota un'evidente alternanza di strati prevalentemente sericitici con strati costituiti in massima parte da quarzo e feldspato.

Considerata la prevalenza della mica sericitica, l'abbondanza del feldspato, e la particolare struttura schistoso-gneissica della roccia mi pare che qui sia molto adatto il nome di Micaschisto gneissico, « Gneissglimmerschiefer » del Rosenbusch.

SCHISTO SERICITICO.

« La roccia fa parte degli scisti permiani sovrastanti al Carbonifero di Murialdo, poco a monte di Borda ».

È una roccia di colore grigio-verdastro, e di struttura distintamente schistosa. Nella massa verdastra risaltano molte laminette luccicanti di mica, che conferiscono alla roccia un certo splendore sericeo o grasso specialmente per direzioni normali alla schistosità. Inoltre si nota abbondantemente diffuso il quarzo in forme finamente granulari e molto più raramente la pirite.

All'esame microscopico risulta che sono minerali essenziali della roccia il quarzo e la mica bianca.

La mica, che ha una leggera tinta verdognola, è preponderante, per cui qui è bene applicato il nome di micaschisto. Si sviluppa in piccole lamine per lo più piegate o contorte, riunendosi in aggregati a struttura scagliosa con aspetto simile al talco, col quale si potrebbe confondere anche per le proprietà ottiche, presentando nelle rare figure d'interferenza non deformate un angolo degli assi ottici molto piccolo.

Il quarzo abbondantissimo presenta forme granulari o lenticolari. D'ordinario sono elementi a piccole dimensioni con estinzione ondulosa e polarizzazione di aggregato, e che talvolta danno luogo a figure d'interferenza anormale. Le poche inclusioni son riferibili a zircone granulare e ad ossidi di ferro.

Come minerali accessori ho notato: feldspato, epidoto, amfibolo, clorite, zircone, magnetite, limonite, pirite.

Il feldspato è presente in poca quantità per lo più sotto forma di geminati semplici o polisintetici, secondo la legge dell'albite, e deve riferirsi all'albite. Infatti l'angolo di estinzione simmetrica delle lamelle emitrope nella zona normale a (010) ha un valore massimo di 18° con una media di circa 12° . Un contatto favorevole col quarzo studiato col mezzo di Becke ha dato il seguente schema:

$$\text{posizione parallela} \quad \omega > \alpha' \quad \varepsilon > \gamma'$$

Quarzo e feldspato sono intimamente associati a costituire un fine impasto granofirico con struttura a mosaico caratteristica.

La clorite ha un leggero pleocroismo dal verde chiarissimo al verdognolo; d'ordinario presenta forme laminari e si distingue anche per il suo basso colore d'interferenza.

L'amfibolo si sviluppa in forme bacillari o fibrose, e quindi con aspetto actinolitico; ha un debole pleocroismo dal verde-erba nel senso dell'allungamento dei cristalli al verde chiarissimo, quasi incolore nella direzione normale.

Lo zirconio è spesso granulare, ma talvolta diviene idiomorfo e costituisce cristalli prismatici terminati dalla piramide $\{111\}$.

L'epidoto prende forma di granuli giallognoli senza evidente pleocroismo.

La pirite si altera spesso in limonite.

Magnetite e limonite sono diffuse in forma di finissime granulazioni.

Al microscopio è evidentissima in sezioni normali alla direzione di schistosità la disposizione stratificata degli elementi, che costituiscono la roccia, alternando zone sericitiche con zone prevalentemente quarzoso-feldspatiche.

Per la struttura, per il prevalere della sericite, e per essere il feldspato in quantità minima credo dover classificare la presente roccia come « schisto sericitico ».

Chimica. — *Sopra un nuovo metodo di preparazione dei sali cerici e sul iodato cerico*⁽¹⁾. Nota di G. A. BARBIERI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

I sali del Cerio tetravalente finora noti sono stati preparati o per ossidazione elettrolitica dei corrispondenti sali cerosi o per azione degli acidi sull'idrato o sull'ossido cerico. Io ho mostrato recentemente⁽²⁾ che i sali cerosi possono venir ossidati a cerici per riscaldamento con acido nitrico concentrato senza aggiunta di speciali ossidanti. Questa reazione fornisce un metodo molto semplice di preparazione dei sali cerici. È chiaro però ch'esso non può venir applicato che nei casi nei quali si verifichino le seguenti condizioni: 1° che il sale ceroso sia solubile nell'acido nitrico; 2° che l'acido del sale ceroso non sia volatile e non reagisca coll'acido nitrico; 3° che il sale cerico, che si forma in causa dell'ossidazione, sia insolubile o poco solubile coll'acido nitrico stesso.

Ho già descritto⁽³⁾ la preparazione del nitrato cerico-ammonico $(\text{NH}_4)_2\text{Ce}^{\text{IV}}(\text{NO}_3)_6$ per semplice riscaldamento di una soluzione di nitrato ceroso e di nitrato ammonico in acido nitrico concentrato. Analogamente, sostituendo al nitrato ammonico il nitrato di rubidio e il nitrato di cesio, ottenni ancor più

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale della L. Università di Ferrara.

⁽²⁾ Rendiconti della R. Accademia dei Lincei 1907, seduta 17 marzo.

⁽³⁾ Ibid.

facilmente (perchè meno solubili in acido nitrico) i nitrati doppi: $\text{Rb}_2 \text{Ce}^{\text{IV}}(\text{NO}_3)_6$ e $\text{Cs}_2 \text{Ce}^{\text{IV}}(\text{NO}_3)_6$. Questi sali doppi erano già stati preparati da R. J. Meyer e Jacoby ⁽¹⁾ aggiungendo nitrato di rubidio e nitrato di cesio alla soluzione di idrato cerico in acido nitrico e da me ⁽²⁾ per ossidazione elettrolitica dei corrispondenti sali cerosi.

Fui condotto poi ad applicare il metodo dell'ossidazione con acido nitrico alla preparazione di un sale del Cerio tetravalente che non era stato ancora ottenuto, lo iodato cerico, dalla considerazione che in tal caso si trovavano riunite tutte le condizioni favorevoli su ricordate. Infatti lo iodato ceroso è solubilissimo nell'acido nitrico; questo non esercita alcun'azione sull'acido iodico e infine, data l'analogia che il Cerio nella forma superiore di combinazione presenta col Torio era prevedibile che lo iodato cerico dovesse essere, come lo iodato torico, poco solubile nell'acido nitrico anche concentrato.

Vennero prima eseguite alcune esperienze preliminari scaldando a fiamma diretta in matracci delle soluzioni di iodato ceroso in acido nitrico di densità 1,40. Lo iodato ceroso era stato preparato per doppio scambio dal nitrato ceroso con iodato di potassio. Le soluzioni nitriche all'ebullizione diventavano prima gialle poi aranciate e man mano che l'acido nitrico evaporava depositavasi in fondo al matraccio una polvere cristallina giallo-chiara.

Dalle soluzioni più concentrate in iodato ceroso si depositava dapprima una polvere giallo-aranciata, la quale però diventava giallo-chiara per ulteriore azione dell'acido nitrico bollente.

La polvere cristallina venne raccolta su filtro di amianto e lavata con acido nitrico diluito. Essa è insolubile in acqua e nelle soluzioni acquose di iodati alcalini e di acido iodico: un po' solubile negli acidi nitrico e solforico concentrati. Trattata con soda caustica dà idrato cerico e nella soluzione alcalina filtrata si riconosce la presenza di un iodato. Per calcinazione la polvere gialla diventa rosso-aranciata, poi si decompone svolgendo abbondanti vapori di iodio: resta dell'ossido cerico.

Per preparare nuova sostanza da sottoporre all'analisi quantitativa si ritenne inutile partire dall'iodato ceroso — precipitato amorfo difficile da lavare — ma si fece semplicemente bollire a lungo una soluzione di nitrato ceroso (1 mol.) e di acido iodico (4 mol.) in acido nitrico concentrato.

La reazione venne eseguita in una storta di vetro munita di refrigerante collettore. Nella storta vennero introdotti 800 cc. di acido nitrico di densità 1,40 che tenevano in soluzione gr. 7,8 di acido iodico e gr. 5 di nitrato ceroso idrato. Il riscaldamento venne eseguito in un bagno di sabbia nel quale la parte emisferica della storta stava quasi completamente immersa. Poco dopo iniziata la distillazione dell'acido nitrico il liquido contenuto nella

⁽¹⁾ Z. f. anorg. Ch. 27. 371 (1901).

⁽²⁾ Soc. Chimica di Roma, 12 febbraio 1905.

storta, e che era divenuto giallo, cominciò a bollire un po' irregolarmente perchè cominciava a deporsi la polvere gialla insolubile. Si continuò la distillazione fino a ridurre il volume del liquido a un ottavo circa del volume iniziale. I cristalli vennero separati dall'acqua madre, lavati con acido nitrico e tenuti per alcuni giorni nel vuoto su acido solforico e soda caustica. In essi si dosò il cerio come CeO_2 per semplice calcinazione. Per determinare l'acido iodico si trattò la sostanza con soluzione diluita di soda caustica a caldo poi il liquido alcalino separato per filtrazione dall'idrato cerico, venne acidificato con acido solforico e addizionato di ioduro di potassio: si determinò lo iodio messo in libertà con una soluzione titolata d'iposolfito sodico.

- I. Gr. 1,0730 del composto cerico diedero per calcinazione gr. 0,2241 di CeO_2 .
- II. Gr. 2,1507 diedero gr. 0,4485 di CeO_2 .
- III. G. 0,4934 liberarono — previa eliminazione del Cerio con soda caustica — in una soluzione acida di KI gr. 1,782 di iodio.
- IV. Gr. 0,2561 liberarono gr. 0,9238 di iodio.

Per cento:

Calcolato per $\text{Ce}(\text{IO}_3)_4$		Trovato			
		I.	II.	III.	IV.
Ce	16,7	17,00	16,98	—	—
IO_3	83,3	—	—	82,95	82,89

Il composto ottenuto è dunque il iodato cerico anidro. Non si conosce che un altro sale anidro del Cerio tetravalente il solfato cerico ottenuto da R. I. Meyer e A. Aufrecht⁽¹⁾, facendo agire a caldo l'acido solforico concentrato sull'ossido cerico.

Lo iodato cerico non si scioglie nell'acqua, tuttavia questa lasciata a lungo in contatto col sale anche a freddo assume reazione nettamente acida e libera iodio da una soluzione di ioduro di potassio acidificata con acido acetico. Evidentemente lo iodato, come tutti i sali cerici, viene un po' idrolizzato dall'acqua e manda in soluzione dell'acido iodico trasformandosi in sale basico. L'idrolisi è maggiore a caldo, tuttavia nemmeno tracce di Cerio passano in soluzione.

Lo iodato cerico si scioglie un poco nell'acido nitrico concentrato: 100 cc. di acido nitrico sciolgono all'ebullizione gr. 0.34 del sale.

Dalle soluzioni nitriche lo iodato cerico per evaporazione del solvente, cristallizza inalterato.

Se si tratta lo iodato cerico con acqua ossigenata acidificata con acido solforico si ha tosto liberazione di iodio. Questa reazione è molto interessante

(¹) Berichte, 37, 144 (1904).

giacchè è noto ⁽¹⁾ che tanto l'acido iodico che i iodati decompongono l'acqua ossigenata senza venirne punto alterati.

La liberazione di iodio e quindi la riduzione dell'acido iodico deve dunque attribuirsi alla presenza del Cerio. Non è però necessario che il Cerio si trovi nella forma tetravalente perchè detta reazione avvenga. Anche aggiungendo poche gocce di una soluzione di solfato o di nitrato ceroso a una soluzione di acido iodico e acqua ossigenata (acidificata con acido solforico per impedire la precipitazione del iodato ceroso) si ha tosto liberazione di iodio. Impiegando soluzioni concentrate e operando a caldo la reazione è molto violenta. Tale reazione non è data dai sali di Lantanio, di Neodimio, di Praseodimio, di Yttrio, di Samario e di Erblio, bensì dai sali manganosi.

Mi riserbo di studiare il meccanismo di questa reazione continuando le mie ricerche già iniziate ⁽²⁾ sulle proprietà catalitiche degli elementi delle terre rare.

Chimica. — *Nuove ricerche sull'ossido superiore del nichelio* ⁽³⁾.

Nota di I. BELLUCCI ed E. CLAVARI, presentata dal Socio S. CAN-
NIZZARO.

In una Nota pubblicata nell'anno decorso ⁽⁴⁾ abbiamo riassunto i risultati di alcune ricerche da noi compiute sull'ossido superiore del nichelio. Da tali ricerche sono emersi due punti salienti: 1° che il nichelio è capace di elevarsi con il grado di ossidazione fino al biossido NiO^2 : 2° che, seccando, anche nelle condizioni più blande, gli ossidi idrati di nichelio aventi allo stato umido un contenuto di ossigeno al disopra della forma Ni^2O^3 , si giunge dopo l'essiccamento ad ossidi con un contenuto di ossigeno inferiore all' Ni^2O^3 . Nessuno degli idrati nichelici amorfi, da noi analizzati allo stato secco, ha mostrato infatti di possedere il grado di ossidazione Ni^2O^3 , ma sempre uno inferiore e più o meno secondo la natura e l'intensità dell'essiccamento. Il quale fatto ci ha portato necessariamente a concludere che l'ossido Ni^2O^3 non è stabile.

Circa la prima parte di tali risultati noi non abbiamo nulla da aggiungere: l'esistenza del biossido NiO^2 ha ricevuto recentemente ⁽⁵⁾ nuove conferme dalla preparazione di due nicheliti ben definiti e cristallizzati ed essa trovasi in armonia sia con i caratteri generali del nichelio considerato in sè

⁽¹⁾ S. Tanatar, *Berichte* 32, 1015 (1897).

⁽²⁾ Rendiconti R. Accademia dei Lincei, 1907, p. 399.

⁽³⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale della R. Università di Roma.

⁽⁴⁾ *Gazzetta Chim. Ital.*, 36, I, pag. 58.

⁽⁵⁾ Hofmann e Hiendlmaier (*Berichte*, 39, 3184, 1906); Bellucci e Rubegni (*Gazz. Chim. Ital.*, 37, I, 250. 1907).

stesso, sia con la posizione di questo metallo nel sistema periodico, sopra al palladio ed al platino.

Intorno alla seconda parte dei nostri risultati, riguardante la non stabilità dell'ossido Ni^2O^3 , crediamo invece opportuno, per quanto diremo più oltre, di ricordare alcune considerazioni già esposte nella nostra Memoria sopra citata e di aggiungerne altre, portando anche il contributo di nuovi dati sperimentali a maggior conferma di quelli precedenti.

Le ricerche compiute da noi erano effettivamente dirette a definire quale fosse la forma superiore di ossidazione alla quale può arrivare il nichelio, intorno alla quale esistevano le più incerte e contraddittorie notizie. Da taluni si ammetteva infatti che con i vari ossidanti per via umida si formasse esattamente l'ossido Ni^2O^3 , da altri l' Ni^3O^5 od al massimo l' Ni^4O^7 . Trattavasi adunque di effettuare delle ricerche sistematiche in proposito, utilizzando vari ossidanti, in condizioni opportune di concentrazione e di temperatura, la qual cosa era tanto più necessariamente sentita non solo perchè un simile lavoro, molto esteso ed accurato, era stato poco tempo addietro compiuto dall'Hüttner per gli ossidi del cobalto (¹), quanto perchè il definire quale fosse l'ossido superiore del nichelio poteva offrire importanza per la controversa posizione di questo elemento nel sistema periodico. L'Hüttner è riuscito ad ossidare il cobalto fino all'ossido CoO^2 ; le nostre ricerche hanno definito egualmente l'esistenza di un idrato di NiO^2 , togliendo di mezzo come forme limiti gli ossidi Ni^3O^5 , Ni^4O^7 , ecc.

Data la stabilità molto limitata di tale ossido superiore, il rapporto $\frac{\text{Ni}}{\text{O}^2}$ non fu da noi potuto accertare che in idrati umidi, appena preparati e lavati, come del resto l'Hüttner aveva accertato quello $\frac{\text{Co}}{\text{O}^2}$ con un metodo indiretto, vale a dire dalla quantità di ossidante (jodio) consumata nel processo di ossidazione. Era però logico di sperimentare come si comportasse durante l'essiccamento l'idrato di biossido da noi ottenuto, ed a tal uopo vari idrati nichelici, con contenuto di ossigeno più o meno vicino all' NiO^2 , furono da noi lasciati all'aria, a temperatura ordinaria, fino a ridursi per triturazione allo stato di polvere secca. Determinando il rapporto fra il nichel e l'ossigeno in questi ultimi idrati si trovò che esso era sceso al disotto dell'ossido Ni^2O^3 , verso la forma NiO .

Questo risultato tanto più inaspettato, dappoichè in qualsiasi Trattato trovasi descritto non solo l'ossido idrato Ni^2O^3 , aq., ma anche l'ossido anidro Ni^2O^3 , ci portarono necessariamente ad effettuare un'estesa serie di ricerche relativamente all'ossido Ni^2O^3 . Tali ricerche, da noi compiute in continuo parallelo fra le soluzioni nichelose e le cobaltose, condussero al risultato che

(¹) Zeitschr. f. Anorg. Chem. 27, 81 (1901).

mentre l'ossido Co^2O^3 , aq, come era noto, offre notevole stabilità allo stato secco, in nessun caso si trovò un idrato di nichelio avente allo stato di secchezza il grado di ossidazione Ni^2O^3 , ma costantemente un contenuto di ossigeno inferiore e più o meno verso la forma NiO a seconda del modo di essiccamento.

Intorno alla non stabilità dell'ossido Ni^2O^3 , percorrendo tutta la vasta e discorde letteratura degli ossidi del nichel, trovavasi un unico accenno in una breve Nota pubblicata dal Bayley nel 1879 ⁽¹⁾. Questo A. aveva infatti osservato che l'idrato nichelico, ottenuto ossidando con un ipoclorito l'idrato nicheloso, corrisponde allo stato umido all'ossido Ni^3O^5 , aq. Se si lascia però seccare questo idrato sopra l'ac. solforico, il suo contenuto di ossigeno discende al disotto dell'ossido Ni^2O^3 e precisamente al rapporto Ni^3O^{11} .

I risultati delle nostre ricerche hanno pienamente confermato e generalizzato questa osservazione del Bayley, rimasta del tutto inosservata fino ai giorni nostri, nei quali tuttora si persiste a ritenere non solo sicura l'esistenza dell'ossido Ni^2O^3 , ma ben notevole la sua stabilità.

Noi non possiamo addentrarci nuovamente nelle numerose considerazioni che per esteso abbiamo già svolto nella nostra Nota citata; ricorderemo solo come nemmeno in alcuno dei processi per via secca (riscaldamento del nitrato, carbonato nichelosi, ecc.) abbiamo potuto osservare la formazione dell'ossido Ni^2O^3 , contrariamente a quanto trovavasi descritto nella letteratura.

I risultati complessivi del nostro lavoro ci hanno portato a ritenere che i veri ossidi del nichelio siano per ora rappresentati soltanto da NiO ed NiO^2 , a prescindere da quelli possibili di tipo salino. Non conoscendosi ancora nulla di positivo intorno a composti derivati da una forma di ossidazione del nichelio superiore alla bivalente, giacchè i pochi tentativi fatti in proposito ⁽²⁾, non hanno finora approdato a nulla di certo, quando anche si riuscisse ad ottenere costantemente allo stato umido o secco l'idrato nichelico Ni^2O^3 , aq, in base alle conoscenze attuali, si sarebbe portati a considerarlo come un ossido di tipo salino NiO^2 , NiO , aq.

A queste nostre conclusioni hanno invero recentemente dato una conferma K. A. Hofmann e Hiendlmaier ⁽³⁾. Questi Autori hanno ottenuto, per azione del perossido di potassio sul nichel metallico, il nichelito cristallizzato NiO^2 , NiO , K^2O , il quale, cautamente trattato con acqua ghiaccia, ha dato come prodotto di idrolisi l'ossido NiO^2 , NiO , $2\text{H}^2\text{O}$ dello stesso aspetto cristallino del nichelito originario. L'avere Hofmann potuto mantenere inalterato il grado di ossidazione NiO^2 , NiO ($= \text{Ni}^2\text{O}^3$) è di peso certamente dalla natura cristallina del composto, conoscendosi infatti come la tensione del

⁽¹⁾ *Chemic. New.* 39, 81.

⁽²⁾ Nagendra (*Zeitschr. f. Anorg.* 13, 16, 1897); Tubandt (*id. id.* 45, 73, 1905); Benedict (*Journ. Americ. Chemic. Soc.*, 28, 171, 1906).

⁽³⁾ *Loc. cit.*

vapor d'acqua, alla quale in casi simili è strettamente legata la perdita dell'ossigeno, sia molto minore in idrati cristallizzati di quello che in idrati amorfi. Lo stesso Hofmann, basandosi sui risultati delle nostre ricerche, interpreta il suo prodotto di idrolisi secondo la formula NiO^2 , NiO , H^2O .

Ancor più recentemente uno di noi ⁽¹⁾, facendo agire ad elevata temperatura il perossido di sodio sul nichel metallico, ha potuto isolare un altro nichelito ben definito e cristallizzato della formula 2NiO^2 , NiO , Na^2O , la quale dimostra nel modo più evidente come anche il nichelito di Hofmann debba essere interpretato quale derivato del biossido NiO^2 .

Questi due nicheliti, a base mista nicheloso-alcalina, non portano del resto che una conferma all'esistenza del biossido di nichelio, il quale acquista notevole stabilità entrando a funzionare da debole acido in combinazioni saline.

Gli ossidi superiori del nichelio hanno però richiamato recentemente l'attenzione di due sperimentatori, i quali si sono occupati di tale argomento solo perchè esso si ricollegava a ricerche da loro intraprese, di indole elettrochimica. Sono appunto le ricerche di questi due chimici che dobbiamo brevemente prendere in esame e che hanno soprattutto dato motivo alla presente Nota.

Il primo di essi, I. Zedner, in due Note successive pubblicate nella *Zeitschrift für Elektrochemie*, ha voluto definire la natura e le proprietà fisico-chimiche dell'ossido superiore del nichel che si depone sugli elettrodi degli accumulatori Iungner-Edison. La sua prima Nota ⁽²⁾ è comparsa durante la stampa della nostra Memoria e noi già fin d'allora abbiamo preso l'occasione per fare intorno ad essa alcune considerazioni. Lo Zedner, ammettendo *a priori* che il grado di ossidazione del nichelio esattamente studiato (?) sia rappresentato dall'ossido Ni^2O^3 , ha preparato quest'ossido « durch gelindes Glühen von Nickelnitrat » ovvero anche « durch Oxydation von gefällttem Nickelhydroxyd mittels Chlor » e con misure elettriche ha stabilito che l'ossido così ottenuto era identico a quello depositosi sulle lamine positive degli accumulatori Edison, concludendo perciò che questo non poteva essere che l'ossido Ni^2O^3 .

A maggior conferma di tali sue conclusioni lo Zedner ha voluto preparare un ossido di nichel elettrolizzando in speciali condizioni con anodo di platino, una soluzione di solfato nicheloso, in presenza di acetato sodico. Però con tale preparazione lo Zedner è riuscito ad ottenere soltanto quantità minime di idrato nichelico (gr. 0,10-0,12) che egli ha tuttavia seccato nel vuoto su acido solforico ed all'analisi ha poi trovato corrispondenti al grado di ossidazione Ni^2O^3 .

⁽¹⁾ Bellucci e Rubegni (loc. cit.).

⁽²⁾ *Zeitschr. f. Elektroch.*, 11, 809, 1905.

Secondo lo Zedner sarebbe adunque possibile ottenere l'ossido Ni^2O^3 o per riscaldamento del nitrato nicheloso ⁽¹⁾ o per ossidazione dell'idrato nicheloso col cloro, ed inoltre un idrato nichelico amorfo, seccato nel vuoto sopra ac. solforico, presenterebbe il grado di ossidazione Ni^2O^3 , in completo disaccordo con i risultati delle nostre ricerche, dalle quali si è concluso che tali metodi di formazione non portano all'ossido Ni^2O^3 , e che non si riesce ad avere l'ossido Ni^2O^3 , aq allo stato secco, nemmeno effettuando gli essicamenti all'aria ed a temperatura ordinaria.

Trascorsi pochi mesi dalla sua prima Nota lo Zedner ne ha pubblicata una seconda ⁽²⁾ nella quale ha voluto stabilire anche il grado di idratazione dell'idrato di Ni^2O^3 che si depone sulle lamine degli accumulatori, concludendo che ad esso spetta la formola $\text{Ni}^2\text{O}^3 \cdot 3\text{H}^2\text{O}$, ossia $\text{Ni}(\text{OH})^3$.

Ma un'altra Nota è apparsa quasi nel medesimo tempo, nella stessa Zeitschrift, per opera di H. Riesenfeld ⁽³⁾, nella quale è descritta incidentalmente la formazione elettrolitica di un perossido di nichel. Il Riesenfeld ha elettrolizzato una soluzione di solfato di nichel, alcalinizzata con idrato sodico, immergendo completamente l'anodo di platino nell'idrato nicheloso, ed il catodo in una cella porosa di argilla contenente una soluzione acquosa di solfato sodico. In tal modo il precipitato verde di idrato nicheloso perossidandosi, assume a poco a poco un colorito sempre più nero.

Il Riesenfeld ha raccolto su filtro tale precipitato nero, lo ha ben lavato, e quindi *seccato a 100° fino a costanza di peso*. Ha determinato poi in esso la sola percentuale del nichel e noi qui riportiamo a maggior chiarezza i suoi risultati (loc. cit., pag. 623):

„ Es wurde gefunden:

„ 49,3 % Ni entsprechend dem Tetrahydrat $\text{Ni}^2\text{O}^3 \cdot 4\text{H}^2\text{O}$ mit 49,45 % Ni.

„ Beim Erhitzen auf 200 bis 220° verliert das Tetrahydrat 2 Mol. Wasser.

„ 58,3 % Ni entsprechend $\text{Ni}^2\text{O}^3 \cdot 2\text{H}^2\text{O}$ mit 58,15 %.

„ Die Existenz dieser beiden Hydrate erscheint demnach als sicher erwiesen „.

Secondo il Riesenfeld può adunque l'ossido Ni^2O^3 resistere inalterato col suo contenuto di ossigeno fino alla temperatura di 220° ⁽⁴⁾.

⁽¹⁾ A proposito del riscaldamento del nitrato nicheloso, ricordiamo quanto dice il Brunck (Zeitschr. f. Anorg. Chem. 10, 240 (1895)) circa i suoi tentativi per preparare in tal modo l'ossido Ni^2O^3 . Egli ha ottenuto „ ein Produkt, das beim Auswaschen mit heissem Wasser immer heller an Farbe wurde, bis schliesslich ein dunkelgraues Pulver blieb, welches grösstenteils aus Oxydul bestand und nur wenig Oxyd beigemengt enthielt „.

Le prove da noi ripetute a tal riguardo hanno pienamente confermato che questo metodo non porta che ad ossido nicheloso impuro di piccole quantità di ossido superiore.

⁽²⁾ Zeitschr. f. Elektrochemie 12, 463 (1906)

⁽³⁾ Zeitschr. f. Elektrochemie 12, 621 (1906).

⁽⁴⁾ Il Riesenfeld ricorda che anche il Wernicke (Pogg. Ann. 141, 121, 1870), ha

Giova qui del resto osservare che le ricerche compiute dallo Zedner e dal Riesenfeld sono d'indole prevalentemente elettrochimica e partono secondo noi dal preconconcetto della stabilità dell'ossido Ni^2O^3 , preconconcetto finora derivato da quelle analogie che si son volute forzatamente ideare e mantenere fra il nichelio ed il cobalto, due metalli che si differenziano moltissimo specialmente per quello che riguarda le forme superiori di ossidazione. Noi non possiamo trovare altro che in questo preconconcetto la spiegazione dei dati ottenuti dallo Zedner e dal Riesenfeld, non potendo dal nostro lato che confermare quanto avevamo asserito nella nostra prima Memoria, a proposito dell'ossido Ni^2O^3 .

Nel lungo corso delle nostre ricerche noi non abbiamo trascurato di analizzare numerosi campioni di ossido nichelico puro (Nicheloxyd; taluni anche Kobaltfrei) provenienti dalle fabbriche Kahlbaum e Merck. Il loro contenuto di ossigeno attivo si è in ogni caso appalesato minimo, talora da colorare appena in giallognolo la soluzione di ioduro potassico. Ciò che conferma il falso concetto che ha dominato sin qui sulla stabilità dell'ossido nichelico, poichè evidentemente tali ossidi nichelici, i quali avevano un debole contenuto di acqua, erano stati seccati fortemente in stufa ovvero ottenuti per via secca.

Nè vogliamo qui dimenticare, a maggior conferma di quelle già precedentemente esposte, alcune altre ricerche da noi eseguite, delle quali possiamo così sommariamente riassumere i risultati ottenuti.

Da una notevole quantità di idrato nichelico, avente allo stato umido il grado di ossidazione $\frac{\text{Ni}}{\text{O}} = \frac{10}{14.45}$, vennero prelevate diverse porzioni e sottoposte singolarmente ai seguenti trattamenti:

1°, posto direttamente a seccare nel vuoto sopra ac. solforico (senza cioè lasciarlo prima seccare all'aria). Allo stato di completa secchezza si trovò $\frac{\text{Ni}}{\text{O}} = \frac{10}{13.26}$;

ottenuto per elettrolisi un idrato di nichel della formola $\text{Ni}^2\text{O}^3, 2\text{H}^2\text{O}$. Però non ricorda che il Wernicke stesso aveva notato che tale ossido conteneva meno ossigeno del teorico.

Per formarci un concetto dell'azione di un'elevata temperatura sopra l'ossido nichelico abbiamo riscaldato a 200-220°, sia all'aria (come il Riesenfeld), sia in corrente di ossigeno, un idrato nichelico preventivamente seccato all'aria, a temperatura ordinaria.

Allo stato iniziale tale idrato possedeva il rapporto $\frac{\text{Ni}}{\text{O}} = \frac{10}{13.80}$, cioè già al disotto di Ni^2O^3 ; ed ecco i rapporti che abbiamo ottenuto analizzandolo dopo l'essiccamento a 200-220°:

	all'aria	in corrente di O
$\frac{\text{Ni}}{\text{O}}$	$\frac{10}{10.32}$	$\frac{10}{10.61}$

rapporti i quali dimostrano che a tale temperatura si giunge quasi all'ossido NiO .

2°, lasciato per un mese sotto acqua distillata, a temperatura ordinaria, discese al rapporto $\frac{\text{Ni}}{\text{O}} = \frac{10}{13.83}$;

3°, bagnato con soluzione concentrata di idrato di potassio e steso poi all'aria su mattonella porosa, si ridusse egualmente al rapporto $\frac{10}{13.77}$;

4°, bollito con acqua in storta di platino, munita di refrigerante a ricadere, dette:

dopo 12 ore di ebollizione	$\frac{\text{Ni}}{\text{O}} = \frac{10}{13.32}$
" 30 " " "	$\frac{10}{12.19}$
" 48 " " "	$\frac{10}{11.13}$
" 60 " " "	$\frac{10}{10.39}$

Vale a dire, dopo prolungata ebollizione in seno all'acqua, si ha riduzione ad ossidulo.

Un idrato cobaltico umido (titolo originario $\frac{\text{Co}}{\text{O}} = \frac{10}{15.07}$) bollito per 36 ore, nella stessa storta di platino, discese soltanto al rapporto $\frac{10}{14.04}$. Vedasi con ciò la differenza di resistenza fra l'ossido di nichel e quello di cobalto.

È opportuno anche ricordare a tal riguardo che il Wöhler⁽¹⁾, bollendo con acqua il biossido idrato di palladio PdO^2 , aq., precipitato di fresco, ha accertato che esso si riduce facilmente a PdO , aq., in analogia con quello che succede per il nichel.

Tali risultati non fanno adunque che maggiormente illustrare la debole stabilità dell'ossido nichelico.

Ci è sembrato necessario ricordare quanto sopra abbiamo esposto per riaffermare in modo completo i risultati sperimentali già esposti nella nostra Nota, in quella parte che riguarda la non stabilità dell'ossido Ni^2O^3 , a proposito della quale Io Zedner ed il Riesenfeld giungono a dati così diversi dai nostri.

Apparirà del resto giustificato l'insistere sopra questo punto, ripensando all'importanza che può avere la stabilità o meno dell'ossido Ni^2O^3 (l'unico composto sul quale fino ad oggi potrebbe basarsi la trivalenza del nichelio) nei riguardi della posizione del nichel nel sistema periodico.

(¹) Zeitschr. f. Anorg. Chem. 46, 332 (1905).

Uno di noi ha già compiuto un esteso studio in parallelo sui solfosali del nichelio e del cobalto, ottenuti per via ignea in uno stato cristallino ben definito. I risultati ottenuti da tali ricerche, i quali tra breve verranno pubblicati, non faranno che riaffermare il grande distacco che corre fra il cobalto ed il nichelio, in riguardo alla loro forma superiore di ossidazione, e porteranno un grande appoggio alle conclusioni a cui siamo giunti con lo studio degli ossidi.

Chimica. — *Sui sali di Roussin* ⁽¹⁾. Nota di I. BELLUCCI e F. CARNEVALI presentata dal Socio S. CANNIZZARO.

In prosecuzione di due Note pubblicate sullo stesso argomento ⁽²⁾ ricordiamo che uno di noi ha già dimostrato l'esistenza di sali di Roussin $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]\text{R}'$, ove R' è rappresentato rispettivamente da una molecola di idrossilammina, idrazina, fenilidrazina e semicarbazide, ponendo così in rilievo la forte complessità e resistenza dell'anione $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]'$ che rimane inalterato, in ambiente leggermente alcalino, di fronte all'azione di energieci riducenti, come alcuni di quelli ora ricordati. Tali reattivi erano stati infatti adoperati con la speranza di ottenere dei prodotti di riduzione specialmente dai sette gruppi NO, finora ammessi nella costituzione dell'anione suddetto, prodotti che avrebbero potuto recare molta luce sulla complessa costituzione di questi sali.

Fino ad oggi del tipo $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]\text{R}'$, oltre i quattro suaccennati, sono noti con sicurezza soltanto ferro-nitrosolfuri di basi monovalenti e precisamente quelli in cui $\text{R}' = \text{K}, \text{Na}, \text{NH}^4, \text{Rb}, \text{Cs}, \text{TI}',$ ottenuti da Roussin, Pawel ed Hofmann. Per quanto questi AA. abbiano fatto vari tentativi non è stato loro possibile di salificare con radicali alchilici l'anione $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]'$; Pawel ⁽³⁾ infatti, trattando il nitrosolfuro di sodio con ioduro di metile, ed Hofmann e Wiede ⁽⁴⁾ quello talloso con lo stesso ioduro, non sono riusciti ad effettuare il doppio scambio desiderato e ad ottenere qualche etere che probabilmente si presterebbe bene a determinazioni di peso molecolare.

Intorno a ferro-nitrosolfuri di basi polivalenti si hanno pochissime ed incerte notizie, credendo Pawel di avere ottenuto un sale ferroso, decomponendo il nitrosolfuro di sodio a freddo con acido solforico concentrato, ed analizzando un prodotto che egli stesso descrive come dotato di pochissima o nessuna stabilità.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nell'Istituto di Chimica generale della R. Università di Roma.

⁽²⁾ Bellucci e Venditori, Gazz. Chim. Ital. 35 (2) 518 (1905); Bellucci e Cecchetti, id., id. 37 (1) 162 (1907).

⁽³⁾ Berichte, 15, 2607 (1882).

⁽⁴⁾ Zeitsch. f. Anorg., 9. 295 (1895).

L'ottenere ferro-nitrosolfuri di altre basi non avrebbe offerto interesse se non sotto due punti di vista; primieramente per la determinazione del peso molecolare di tali composti, giacchè era possibile, a differenza di quelli finora noti, ottenere dei nitrosolfuri solubili in solventi organici non dissocianti; in secondo luogo perchè il preparare qualche nitrosolfuro di basi polivalenti, intorno ai quali come si è detto non si aveva alcuna notizia sicura, avrebbe contribuito a sempre meglio caratterizzare la natura dell'anione $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]'$.

Noi abbiamo infatti preparato un gran numero di nitrosolfuri con basi di tipo ammoniacale della più svariata natura ⁽¹⁾, reagendo sul sale sodico $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]\text{Na}$ con eccesso del cloridrato della base. Generalmente si ottengono in tal modo precipitati cristallini neri, lucenti; talora il nitrosolfuro della nuova base si presenta d'aspetto oleoso e tale permane anche a temperatura ordinaria; in nessun caso però abbiamo trovato una solubilità in solventi non dissocianti, sufficiente per determinazioni di peso molecolare. Del problema della grandezza molecolare dei sali di Roussin, intorno al quale abbiamo eseguito una lunga serie di esperienze, torneremo del resto ad occuparci in una prossima Nota.

Non crediamo tuttavia privo di interesse descrivere qualcuno dei molti nitrosolfuri da noi preparati ed analizzati; così ad es. quello di piridina, che ci dà indizio della forza posseduta dal radicale $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]'$, di anilina, di tetrametil- e tetraetil-ammonio, i quali ultimi due siamo riusciti ad ottenere splendidamente cristallizzati dall'acetone e dei quali abbiamo potuto avere, per la cortesia del prof. F. Zambonini, un lungo corredo di dati cristallografici, interessanti per stabilire le variazioni che avvengono nella struttura cristallina dei due composti, in seguito alla sostituzione di quattro gruppi etilici a quattro gruppi metilici.

I due ferro-nitrosolfuri di tetrametil- e tetraetil-ammonio offrono inoltre una grande stabilità; basti il ricordare che essi resistono per parecchio tempo, mantenendo inalterato il loro aspetto cristallino, ad una ebollizione con soluzione di idrato di potassio al 50 %, nelle quali condizioni tutti gli altri nitrosolfuri finora noti separano parte del loro ferro allo stato di sesquiossido idrato trasformandosi in altra serie di sali. È anche interessante ricordare che questi due nitrosolfuri, a differenza di tutti gli altri dello stesso tipo, sono insolubili in etere, fatto tanto più notevole se si riflette che la

⁽¹⁾ Così ad es. abbiamo ottenuto i ferro-nitrosolfuri di piridina, anilina, chinolina, *o*-toluidina, *m*-ed *o*-xilidina, urea, fenilendiammina, benzidina, toluilendiammina, nitroanilina, difenilammina, α -naftilammina, monoetilammina, *o*-anisidina, etilendiammina, propilendiammina, tetrametil- e tetraetil-ammonio.

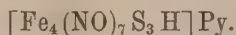
Tra queste basi, specialmente quelle di tetrametil- e tetraetil-ammonio ci davano speranza di poter ottenere dei nitrosolfuri solubili in benzolo data la presenza in essi di quei radicali alchilici che non è stato finora possibile legare direttamente all'anione nitrosolfurato.

solubilità nell'etere si credeva finora costituire una caratteristica per i sali di questo tipo.

Circa i nitrosolfuri di basi polivalenti ne descriveremo solo due: il ferrosolfuro di *o*-fenilendiammina e quello di un radicale trivalente cioè di luteo-cobalto, nei quali casi due o tre gruppi acidi $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3]'$ concorrono a salificare le basi suddette, formando dei composti di notevole stabilità. Ricorderemo che per doppio scambio abbiamo anche ottenuto, allo stato cristallino, i due nitrosolfuri di piombo e di cadmio, gli unici nitrosolfuri di metalli pesanti che abbiamo trovato stabili e che non si differenziano dal tipo comune. Il sale di piombo, a somiglianza di quelli alcalini, e di quello talloso, non ha neppure esso tendenza a reagire senza decomorsi con gli ioduri alchilici; posto infatti da noi a reagire con ioduro di metile, sia allo stato secco che in soluzione alcoolica, soltanto per riscaldamento depone pochissimo ioduro di piombo, mentre contemporaneamente si decompone.

Passiamo senz'altro a descrivere brevemente i nuovi nitrosolfuri accennati.

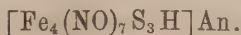
Nitrosolfuro di Piridina.



Trattando una soluzione concentrata di nitrosolfuro di sodio, riscaldata a circa 70°, con eccesso di soluzione di piridina acidulata con acido cloridrico, si depone per raffreddamento come precipitato nero lucente finemente cristallino. Lavato con acqua fredda. Poco solubile in acqua, solubile in alcool, etere ed acetone; quasi insolubile in benzolo. Seccato nel vuoto su acido solforico.

	Trovato			Calcolato per
	I.	II.	III.	$[\text{Fe}_4(\text{NO})_7\text{S}_3\text{H}]\text{Py}$
Fe	32,25	32,38	—	32,29
S	14,18	14,07	—	13,86
N	—	—	16,40	16,19

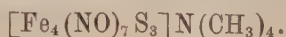
Nitrosolfuro di Anilina.



Ottenuto in condizioni del tutto analoghe a quelle del sale di piridina. Lavato con acqua fredda, Pochissimo solubile in acqua fredda, discretamente a caldo; pochissimo solubile in cloroformio e benzolo, discretamente in alcool, etere ed acetone; solubile in nitrobenzolo ed anilina. Seccato nel vuoto su acido solforico.

	Trovato				Calcolato per [Fe ₄ (NO) ₇ S ₃ H] An
	I.	II.	III.	II.	
Fe	34,51	34,49	36,40	—	35,82
S	16,40	14,91	16,23	—	15,41
N	—	—	—	17,64	17,99

Nitrosolfuro di Tetrametil-ammonio.



Aggiungendo ad una soluzione concentrata di nitrosolfuro sodico, riscaldata a circa 70°, una soluzione parimenti riscaldata di cloridrato di tetrametil-ammonio, precipita una sostanza polverosa. Raccolta su filtro e lavata con acqua fredda, venne seccata su cloruro di calcio e poi cristallizzata dall'acetone. Si ebbe in tal modo in magnifici cristalli. Insolubile a freddo in acqua, pochissimo a caldo; discretamente solubile in alcool, molto solubile in acetone, insolubile in etere, benzolo e cloroformio.

	Trovato		Calcolato per [Fe ₄ (NO) ₇ S ₃]N(CH ₃) ₄
	I.	II.	
Fe	37,17	—	37,05
S	16,28	—	15,91
N	—	18,26	18,58

Relativamente a questo nitrosolfuro riportiamo qui appresso i dati cristallografici inviatici dal prof. F. Zambonini, al quale ci sentiamo in dovere di esprimere tutta la nostra viva gratitudine.

Peso specifico 2,056 a +19° C (Zambonini).

Cristalli dall'acetone.

Sistema cristallino: triclino.

$$a:b:c = 0,8648:1:1,3125$$

$$\alpha = 87^\circ 29' 34''$$

$$\beta = 106 \quad 7 \quad 10$$

$$\gamma = 93 \quad 44 \quad 10$$

Forme osservate: $b = \{010\}$, $a = \{100\}$, $c = \{001\}$, $m = \{110\}$, $\mu = \{1\bar{1}0\}$, $o = \{122\}$, $q = \{102\}$, $\omega = \{1\bar{2}2\}$, $s = \{1\bar{1}22\}$, $x = \{012\}$. Queste forme semplici si riuniscono nelle seguenti combinazioni:

1) $b m a o c x$

2) $b m a \bar{\mu} o q c s$

3) $b m a \mu o q \omega c s$

4) $b m a \mu o q \omega c s x$.

Di queste combinazioni la terza è di gran lunga la più frequente; non rare sono la seconda e la quarta, rarissima la prima. L'habitus dei cristalli è abbastanza uniforme,

perchè essi sono sempre, salvo qualche rara eccezione, più o meno fortemente tabulari secondo $\{010\}$. Di solito, sono anche allungati, secondo l'asse c , ma ve ne sono alcuni presso a poco ugualmente estesi nelle direzioni $[001]$ e $[(010):(102)]$, ed altri, infine rari, allungati alquanto secondo $[(010):(102)]$.

La forma più sviluppata, dopo $\{010\}$, è $\{122\}$: solo in qualche cristallo $\{100\}$ si avvicina in grandezza a $\{122\}$.

Molto variabile è la grandezza relativa delle tre forme $\{110\}$, $\{100\}$, $\{1\bar{1}0\}$. Alcune volte $\{100\}$ domina fortemente sulle altre due, ma talvolta, invece, è $\{110\}$ la più estesa.

In generale, $\{100\}$ e $\{110\}$ hanno grandezza presso a poco uguale e $\{1\bar{1}0\}$ è piuttosto sottile: non mancano, però, cristalli nei quali $\{1\bar{1}0\}$ è più grande di $\{110\}$. Tutte le altre forme osservate nei cristalli di questo composto sono sempre affatto subordinate.

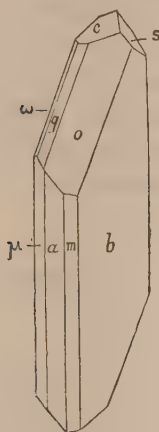


FIG. 1.

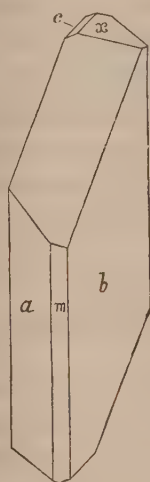


FIG. 2.



FIG. 3.

La fig. 1 rappresenta i cristalli più comuni, le figure 2 e 3 delle combinazioni e degli abiti più rari.

Le facce sono, di solito, abbastanza piane e regolari e vivamente splendenti, cosicchè è stato possibile ottenere delle misure assai buone.

Quasi sempre i cristalli sono impiantati sul fondo del cristallizzatore per una faccia di $\{010\}$, e precisamente per $(0\bar{1}0)$. Non infrequenti sono gli accrescimenti paralleli di due individui, rari quelli costituiti da un numero maggiore.

Spigoli mis.	Limiti delle misure	N.	Media	Calc.
$(010):(110)$	$48^\circ 8' - 48^\circ 15'$	3	$48^\circ 12'$	$48^\circ 23'$
$(010):(100)$	$86^\circ 47' - 86^\circ 55'$	10	$86^\circ 50'$	—
$(100):(110)$	—	1	$38^\circ 32'$	$38^\circ 27'$
$(0\bar{1}0):(1\bar{1}0)$	$52^\circ 5' - 52^\circ 9'$	6	$52^\circ 7' \frac{1}{2}$	$52^\circ 8'$
$(100):(1\bar{1}0)$	$40^\circ 56' - 41^\circ 4'$	6	$41^\circ 1'$	$41^\circ 2'$
$(110):(1\bar{1}0)$	—	1	$79^\circ 31'$	$79^\circ 29'$
$(001):(102)$	$31^\circ 3' - 31^\circ 12'$	5	$31^\circ 8'$	$31^\circ 8'$
$(001):(100)$	$73^\circ 52' - 74^\circ 3'$	5	$74^\circ 0'$	—
$(100):(102)$	$42^\circ 51' - 42^\circ 57'$	5	$42^\circ 53'$	$42^\circ 52'$

Spigoli mis.	Limiti delle misure	N.	Media	Calc.
(001):(122)	51 56 - 52 0	2	51 58	51 54
(100):(122)	54 28 - 54 39	11	*54 33	—
(100):(122)	74 53 - 75 7	3	75 0	75 3
(122):(122)	50 25 - 50 28	3	50 27	50 24
(110):(122)	88 51 - 89 2	3	88 57	89 0
(110):(122)	31 32 - 31 33	3	31 32	31 32
(010):(122)	47 46 - 47 58	7	*47 51	—
(010):(102)	89 19 - 89 35	6	89 27	89 23
(102):(122)	41 31 - 41 35	3	41 33	41 32
(010):(122)	48 20 - 48 30	3	48 24	48 32
(102):(122)	42 4 - 42 8	3	42 6 ¹ / ₂	42 5
(122):(122)	83 36 - 83 37	2	83 36 ¹ / ₂	83 37
(001):(012)	—	1	32 54	32 43
(001):(010)	88 24 - 88 35	6	*88 28	—
(010):(012)	—	1	58 41	58 49
(102):(110)	56 10 - 56 28	3	56 18	56 15
(102):(110)	55 2 - 55 4	3	55 3	55 9
(102):(122)	—	1	78 53	78 46
(110):(122)	—	1	46 3	46 9

Sfaldatura non osservata.

I cristalli sono di color nero vivo e perfettamente opachi.

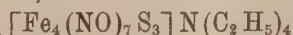
P. M. = 603,98 V = 293,76

$\psi = 6,4639$

$\chi = 5,5899$

$\omega = 8,4838$.

Nitrosolfuro di Tetraetil-ammonio.



Preparazione analoga al sale di tetrametile. Ricristallizzato dall'acetone. Insolubile in acqua a freddo, pochissimo a caldo; poco solubile in alcool; molto solubile in acetone, insolubile a freddo in benzolo, appena a caldo; insolubile in etere e cloroformio.

Seccato su cloruro di calcio.

	Trovato		Calcolato per [(Fe ₄ (NO) ₇ S ₃)]N(C ₂ H ₅) ₄
	I.	II.	
Fe	34,38	—	33,91
S	14,22	—	14,56
N	—	17,31	17,00

Anche per tale sale riportiamo qui sotto i dati cristallografici.

Peso specifico 1,883 a +19° C (Zambonini).

Cristalli dall'acetone.

Triclinico

$$a:b:c = 1,0221:1:1,0247$$

$$\alpha = 85^\circ 8' 19''$$

$$\beta = 97^\circ 8' 2''$$

$$\gamma = 99^\circ 17' 41''$$

Forme osservate: $b = \{010\}$, $a = \{100\}$, $m = \{110\}$, $\mu = \{1\bar{1}0\}$, $o = \{122\}$, $q = \{102\}$, $\omega = \{1\bar{2}2\}$, $r = \{302\}$, $t = \{102\}$, $v = \{1\bar{1}42\}$, che si riuniscono nelle seguenti combinazioni:

- 1) $b a \mu m t q o \omega$
- 2) $b a \mu t q o \omega v$
- 3) $b a \mu t r q o \omega v$
- 4) $b a \mu m t r q o \omega v$.

Di esse la più rara è la prima, le altre sono presso a poco ugualmente frequenti, più comune è, però, la quarta. L'habitus è abbastanza variabile. Spesso i cristalli di questo composto sono tabulari secondo $\{122\}$ e contemporaneamente allungati nella direzione dell'asse della zona $[(010):(102)]$, e presentano l'aspetto della fig. 4^a, che è il

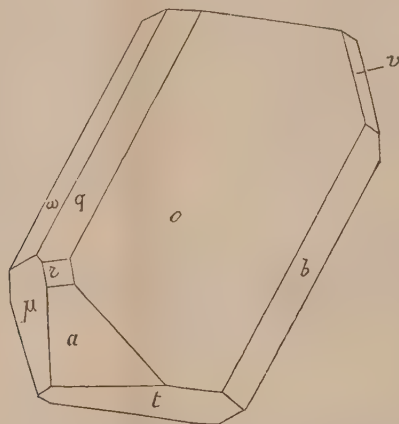


FIG. 4.

più comune. In altri cristalli, $\{122\}$ è assai meno estesa, sicchè si viene ad avere un habitus prismatico nella direzione $[(010):(102)]$. Vi sono anche dei cristalli tabulari secondo $\{102\}$, ed alquanto allungati nella direzione dell'asse della zona $[(122):(110)]$. Finalmente altri cristalli sono prismatici secondo $[(122):(1\bar{1}0)]$.

Le facce sono quasi sempre poco regolari e le misure meno esatte che nel composto corrispondente tetrametilammonico. $\{302\}$ presenta delle facce così ondulate, che non permisero altro che misure approssimative: però il simbolo di questa forma è fissato, all'infuori di ogni misura, dal fatto che essa appartiene alle due zone $[(102):(100)]$ e $[(122):(1\bar{1}0)]$.

I cristalli sono impiantati assai spesso per una faccia di $\{122\}$ ma talvolta, invece, per una di $\{102\}$.

Spigoli mis.	Limiti delle mis.	N.	Media	Calc.
$(010):(100)$	$80^{\circ} 53' - 81^{\circ} 3'$	5	$80^{\circ} 57'$	$81^{\circ} 13'$
$(010):(110)$	$39 53 - 40 0$	2	$39 56 \frac{1}{2}$	$40 10$
$(100):(110)$	—	2	$41 3$	$41 3$
$(100):(1\bar{1}0)$	$49 54 - 50 9$	4	$50 2$	$49 59$
$(0\bar{1}0):(1\bar{1}0)$	$48 49 - 49 3$	4	$48 57$	$48 48$
$(100):(102)$	$57 59 - 58 13$	8	$*58 6$	—
$(100):(10\bar{2})$	$68 12 - 68 33$	6	$*63 23$	—

Spigoli mis.	Limiti delle mis.	N.	Media	Calc.
(102):(102)	53 18 - 53 39	6	53 31	53 31
(010):(122)	48 17 - 48 23	4	*48 20	—
(010):(102)	89 19 - 89 36	4	*89 27	—
(102):(122)	41 2 - 41 12	6	41 8	41 7
(010):(122)	48 43 - 48 50	2	48 46 $\frac{1}{2}$	48 57
(102):(122)	41 33 - 41 52	3	41 44	41 36
(122):(122)	82 45 - 82 58	5	82 51	82 43
(100):(122)	60 8 - 60 23	8	*60 19	—
(122):(110)	42 29 - 42 51	7	42 39 $\frac{1}{2}$	42 41
(122):(102)	57 11 - 57 37	7	57 20	57 29
(110):(102)	79 50 - 80 4	8	79 58	79 50
(122):(110)	97 46 - 98 8	7	97 56	97 56
(122):(142)	36 51 - 37 15	4	36 58	36 58
(110):(142)	45 4 - 45 11	2	45 7 $\frac{1}{2}$	45 5
(122):(102)	68 50 - 69 25	12	69 8	69 9
(122):(110)	40 9 - 40 13	2	40 11	40 6
(110):(102)	70 31 - 71 14	2	70 52 $\frac{1}{2}$	70 45
(122):(100)	72 59 - 73 3	6	73 0	72 43
(010):(142)	28 47 - 29 5	3	28 57	28 57
(010):(102)	97 40 - 97 54	3	97 48	97 42
(142):(102)	68 37 - 68 50	2	68 43 $\frac{1}{2}$	68 46

$$P. M. = 660.05$$

$$V = 350.53$$

$$\psi = 6,9968$$

$$\chi = 7,1514$$

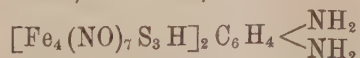
$$\omega = 7,1696.$$

Se noi confrontiamo i risultati dello studio cristallografico del nitrosolfuro di tetraetilammonio con quelli ottenuti per il nitrosolfuro di tetrametilammonio, osserviamo subito come la sostituzione dei quattro etili ai quattro metili produce una modificazione assai notevole nella struttura cristallina. Mentre ψ e χ aumentano, ω diminuisce; è, però, da notare che la variazione di ψ è molto più piccola di quella che subiscono χ e ω .

Somiglianze cristallografiche, però, non mancano nei due composti studiati. Con l'orientazione adottata, quasi tutte le forme più importanti hanno lo stesso simbolo nei due composti, ed inoltre le forme della zona [(010):(102)] formano tra loro in ambedue degli angoli vicinissimi, come risulta dal seguente specchietto:

	Nitrosolfuro di	
	tetrametilammonio	tetraetilammonio
(010):(122)	47° 51'	48° 20'
(010):(102)	89 23	89 27
(102):(122)	41 32	41 7
(010):(122)	48 32	48 57

Nitrosolfuro di o-fenilendiammina.

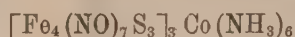


Dal sale sodico con eccesso del cloridrato della base. Lo stesso aspetto finamente cristallino dei precedenti nitrosolfuri. Lavato ripetutamente con acqua fredda e seccato nel vuoto su acido solforico. Solubile in acqua, po-

chissimo a freddo, leggermente a caldo. Discretamente solubile in alcool, acetone ed etere; quasi insolubile in benzolo e cloroformio.

	Trovato			Calcolato per $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7 \text{S}_3 \text{H}]_2 \text{C}_6\text{H}_4 \begin{smallmatrix} \text{NH}_2 \\ \text{NH}_2 \end{smallmatrix}$
	I.	II.	III.	
Fe	38,34	37,92	—	38,21
S	16,82	16,77	—	16,44
N	—	—	19,54	19,20

Nitrosolfuro di luteocobalto.



Precipita a temperatura ordinaria come una polvere nero-bruna da una soluzione concentrata del sale sodico con soluzione di cloruro di luteocobalto in eccesso. Raccolto su filtro e lavato con acqua fredda. Seccato e ricristallizzato dall'alcool o dall'acetone, a temperatura ordinaria. Poco solubile in acqua fredda; solubile in alcool, etere ed acetone; quasi insolubile in benzolo e cloroformio. Seccato su acido solforico.

	Trovato			Calcolato per $[\text{Fe}_4(\text{NO})_7 \text{S}_3]_3 \text{Co}(\text{NH}_3)_6$
	I.	II.	III.	
Fe	38,48	38,39	—	38,26
S	—	16,61	—	16,46
N	—	—	21,87	21,63
Co	2,98	—	—	3,20

Chimica. — *Sugli idrati del fluoruro di alluminio.* Nota di ARRIGO MAZZUCHELLI, presentata dal Socio E. PATERNÒ.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Chimica. — *Sulla miristicina* ⁽¹⁾. Nota di E. RIMINI e F. OLIVARI, presentata dal Socio PATERNÒ.

Come è noto, Bougault ⁽²⁾ in una serie d'interessanti ricerche applicando la reazione di Hübl ai composti ciclici a catena laterale allilica e propenilica trovò un mezzo facile ed elegante per la diagnosi dei composti allilici e propenilici. Mentre, infatti, questi per azione dello iodio e dell'ossido giallo di mercurio danno in una prima fase prodotti d'addizione coll'acido ipiodoso che, in presenza di un eccesso di ossido, si trasformano in aldeidi del tipo

$R-CH \begin{cases} CHO \\ CH_3 \end{cases}$, quelli invece, per identico trattamento, danno composti ipo-

iodosi i quali, fatta eccezione per lo stirolene, nè per azione di un eccesso di ossido giallo nè di nitrato d'argento, non si convertono, come si poteva supporre in aldeidi a catena normale, bensì in sostanze di cui Bougault non definì la natura.

Facendo seguito alle ricerche di uno di noi ⁽³⁾, ed a complemento di quelle di Bougault e di Szeki ⁽⁴⁾, riferiremo brevemente nella presente nota sull'ossidazione della miristicina e del suo isomero col reattivo di Bougault.

Ad una soluzione alcoolica (alcool 95 %) di gr. 12 di miristicina addizionata di gr. 7-8 di ossido giallo di mercurio, raffreddata e mantenuta fortemente agitata da agitatore meccanico, si aggiunsero poco per volta gr. 17 di iodio. Si filtrò e dal filtrato per aggiunta di acqua addizionata di ioduro potassico e bisolfito sodico, per eliminare l'eccesso di iodio, si separò un olio incolore, denso, molto rifrangente che riscaldato si decompone e perciò non purificabile.

Una determinazione di iodio diede numeri i quali concordano sufficientemente con quelli richiesti dalla formola $C_{11}H_{13}IO_4$.

Gr. 0,4300 di sostanza diedero gr. 0,2868 di ioduro d'argento.

In cento parti:

Calcolato	Trovato
I = 37.79	36.04

Trattando in modo analogo due molecole di isomiristicina con una di

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica farmaceutica della R. Università di Sassari.

⁽²⁾ Ann. d. Chim. et Phys., XXV, pag. 483.

⁽³⁾ Rimini E. Gazz. Chim. It., 1904, II, pag. 281; 1905, I, pag. 406.

⁽⁴⁾ Ber. d. Deuts. Chem., 1906, pag. 2421.

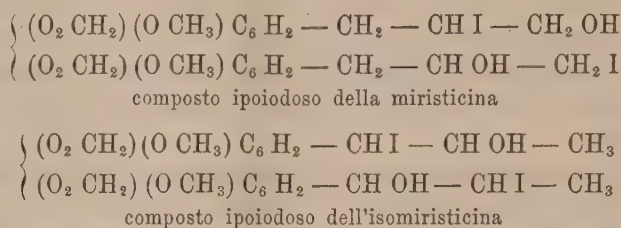
ossido di mercurio e quattro di iodio si ottiene un liquido oleoso che all'analisi risulta isomero del precedente.

Gr. 0,5493 di sostanza diedero gr. 0,3380 di ioduro d'argento.

In cento parti:

Calcolato	Trovato
I = 37.79	33.26

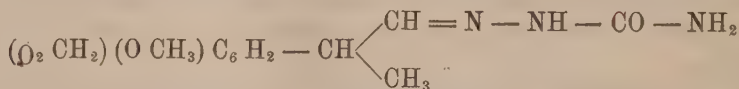
Queste due sostanze possono essere rispettivamente rappresentate colle seguenti formole di costituzione:



Se peraltro per la stessa quantità di isomiristicina e di iodio, si impiega una quantità doppia di ossido di mercurio si perviene del pari ad un olio denso incolore; ma di natura ben diversa.

Esso ha tendenza a combinarsi col bisolfito, trattato in soluzione alcoolica con cloridrato di semicarbazide ed acetato sodico si trasforma in minutissimi cristalli abbastanza solubili nell'alcool bollente, dal quale per ripetute cristallizzazioni si separano in forma di mammelloncini bianchi fondenti a 140°.

All'analisi si ebbe una percentuale di azoto corrispondente a quella richiesta dal semicarbazone dell'aldeide *metossimetilendiossidratica*:



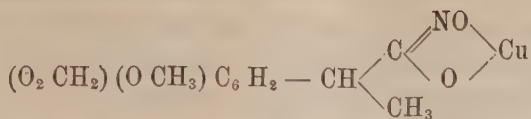
gr. 0,139 di sostanza diedero cc. 19 di azoto misurati a 12° e 740 mm. di pressione.

In cento parti:

Calcolato per $\text{C}_{12} \text{H}_{15} \text{N}_3 \text{O}_4$	Trovato
N = 15,84	15,79

Da questo semicarbazone agevolmente si pone in libertà l'aldeide allo stato puro, liquido oleoso, denso che bolle senza decomporsi a 288°-290°. E che veramente si tratti di un aldeide lo si desume dal fatto che, per trattamento con acido benzolsolfidrossilamminico si converte in un acido idrossammico che con cloruro ferrico dà un intensa colorazione rosso-violetta e con acetato di rame un precipitato voluminoso color verde bottiglia che, la-

vato ripetutamente su filtro e seccato nel vuoto sino a costanza di peso, dà numeri che conducono alla formola:



gr. 0,3520 di sostanza diedero cc. 15,5 di azoto misurati a 12° e 745,5 mm. di pressione.

In cento parti:

Calcolato per $C_{11} H_{11} N Cu O_6$
N = 4,65

Trovato
5,12

Allorquando si ossida l'isomiristicina in soluzione alcoolica si ha una rilevante formazione di acetale, analogamente a quanto ebbe ad osservare Bongault nell'ossidazione dell'isosafrolo, e perciò anche in questo caso è consigliabile di preparare l'aldeide idratropica ossidando l'isomiristicina sciolta in etere saturo di acqua. Risulta così confermato anche per mezzo di questo reattivo che nella miristicina e nella isomiristicina si contengono rispettivamente una catena laterale alilica e propenilica, conformemente a quanto ha dimostrato uno di noi in due memorie precedenti, servendosi dell'azione dell'acido picrico, dell'acido nitroso e dall'acetato mercurico.

Chimica. — *Il Fencone in ebullioscopia* ⁽¹⁾. Nota di E. RIMINI e F. OLIVARI presentata dal Socio E. PATERNÒ.

Sulla grandezza molecolare degli elementi e dei composti inorganici in solventi organici si posseggono oggigiorno numerose ricerche sperimentali. Le prime determinazioni riferentesi ai metalloidi bromo, jodio, solfo e fosforo eseguite da Paternò e Nasini ⁽²⁾ e ripetute in seguito da Beckmann ⁽³⁾, I. Biltz ⁽⁴⁾, Hertz ⁽⁵⁾ e da altri dimostrarono in modo indubbio che ad essi spettano le formole molecolari Br_2 , I_2 , S_8 e P_4 .

In seguito alle ricerche sulla grandezza molecolare dei sali, intraprese da Beckmann ⁽⁶⁾ in soluzione alcoolica, da Werner ⁽⁷⁾ in piridina, piperidina,

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica Farmaceutica della R. Università di Sassari.

⁽²⁾ Rend. Accad. Lincei (4) 1888, t. IV, pag. 782.

⁽³⁾ Z. f. physik. Chem., 1895, XVII pag. 107.

⁽⁴⁾ Z. f. physik. Chem., 1888, t. II, pag. 920.

⁽⁵⁾ Z. f. physik. Chem., 1890, t. IV, pag. 686.

⁽⁶⁾ Z. f. physik. Chem., t. VI, pag. 437.

⁽⁷⁾ Z. f. anorg. Chem., t. XV, pag. 1.

solfuro di metile, solfuro di etile e in benzonitrile, da Lespieau ⁽¹⁾ in etere, da Castoro ⁽²⁾ in uretano, da Garelli e Bassani ⁽³⁾ in ioduro di metilene; risultò che ai sali alogenati di sodio, litio, magnesio, alluminio, ferro, piombo, stagno, cadmio, mercurio e ad alcuni nitrati di questi metalli corrispondono formule semplici; che i sali rameosi sono invece in vario grado polimerizzati e che tutti i composti alogenati dell'argento hanno peso molecolare doppio. Il cloruro di zinco in etere, il cloruro di cobalto e il cloruro rameico in uretano sono associati mentre si comportano in modo normale in altri solventi.

Recentemente Harry C. Jones ⁽⁴⁾ ripetendo le esperienze di Dutoit e Friederich ⁽⁵⁾, e Walden e Centnerszwer ⁽⁶⁾ nella revisione di un lavoro di Schroeder ⁽⁷⁾ posero in rilievo il fatto che molti elettroliti forti, quali i sali alcalini e il nitrato d'argento, in solventi organici di medio potere dissociante (acetone, piridina) hanno pesi molecolari anche superiori ai teorici il che si spiegherebbe ammettendo una dissociazione e polimerizzazione simultanee oppure l'ipotesi della idratazione formulata da Jones e Getman ⁽⁸⁾.

Meritano altresì menzione le osservazioni di Ramsay ⁽⁹⁾ sul peso molecolare dell'ipoazotide in acido acetico e di W. Biltz ⁽¹⁰⁾ su quello dell'anidride arseniosa in nitrobenzolo, in base alle quali venne stabilita la formola doppia per entrambi questi corpi.

Allo scopo di portare un contributo alla conoscenza della grandezza molecolare di alcuni corpi inorganici, abbiamo studiato un nuovo solvente ebullioscopico, il fencone, che per le sue notevoli proprietà solventi rispetto ad alcuni elementi metalloidici e sali alogenati; per la sua inalterabilità e soprattutto per la sua elevata costante d'innalzamento molecolare si presta assai bene a misure di grande precisione.

Le determinazioni vennero eseguite in un comune apparecchio di Beckmann con mantello di porcellana; la parte immersa della provetta ebullioscopica fu isolata con carta d'amianto per impedire il soprariscaldamento del solvente, e il termometro protetto dal calore irradiato per evitare oscillazioni, talvolta non trascurabili, alla colonna di mercurio ⁽¹¹⁾; e poichè le misure furono fatte in serie, gl'innalzamenti furono corretti tenendo conto della variazione di pressione.

⁽¹⁾ C. R., t. CXXV, pag. 1094.

⁽²⁾ Gazz. Ch. It., t. XXVIII, pag. 317.

⁽³⁾ Gazz. Ch. It., t. XXXI, parte 1^a.

⁽⁴⁾ Chem. C. Blatt, 1902, I, pag. 450.

⁽⁵⁾ Bull. Soc. Chim., Paris 19, pag. 334.

⁽⁶⁾ Z. f. physik. Chem., 55, pag. 321.

⁽⁷⁾ Z. f. anorg. Chem., 44, pag. 1.

⁽⁸⁾ Z. f. physik. Chem., 46, pag. 244; 49, pag. 385.

⁽⁹⁾ Z. f. physik. Chem. 4, pag. 441 (1889).

⁽¹⁰⁾ Z. f. physik. Chem., t. 19, pag. 425 (1896).

⁽¹¹⁾ Bachmann e Dziewonski, Bull. Soc. Chim., Paris 29, pag. 386.

Tanto per determinare la costante d'innalzamento molecolare, quanto per le altre ricerche, cui si riferisce la presente Nota, furono impiegate sostanze chimicamente pure ad elevato punto di ebollizione e previamente essicate. Il fencone, ripetutamente purificato, secondo le norme suggerite dal Wallach (¹), era stabile al permanganato e bolliva esattamente a 192.5° (corr.)

Antracene $C_{14}H_{10} = 178$ PE = 360°

Solvente	Sostanza	Conc %	Δ	k
gr. 18,19	0,2238	1,23	0,42	60,7
"	0,4521	2,49	0,84	60,2
"	0,6412	3,53	1,182	59,7
gr. 16,73	0,1553	0,93	0,30	57,4
"	0,3512	2,10	0,64	54,2
"	0,5850	3,50	1,06	54,1
gr. 16,33	0,2025	1,24	0,405	58
"	0,3633	2,23	0,72	57,5
"	0,5156	3,16	1,02	57,4

media: 57,8

Carbazolo $C_{12}H_9N = 167$ PE = 355°

gr. 19,46	0,2189	1,12	0,435	64,5
"	0,4296	2,21	0,837	63,1
"	0,6596	3,39	1,252	61,7

media: 63,1

Antrachinone $C_{14}H_8O_2 = 208$ PE = 380°.

gr. 17,70	0,1907	1,08	0,315	60,8
"	0,3949	2,23	0,645	60,3
"	0,5660	3,20	0,885	57,8
"	0,7332	4,15	1,16	58,2

media: 59,3

Benzile $C_{14}H_{10}O_2 = 210$ PE = 347°.

gr. 18,62	0,1428	0,77	0,225	61,5
"	0,2724	1,46	0,435	62,4
"	0,4361	2,35	0,66	59,1

media: 61,0

(¹) Liebig's Annalen, 263, pag. 131.

Come risulta dalle soprariportate tabelle la media dei valori trovati è $k = 59,4$ costante notevole per un solvente ebullioscopico, prossima a quella di altri terpenoni Mentone ($k = 62,5$) e Canfora ($k = 58,5$). Applicando la formola empirica di Trouton-Schiff: $k = 0,00096 \cdot T \times M$ in cui T rappresenta la temperatura assoluta di ebollizione del solvente ed M il suo peso molecolare, si ricaverebbe $k = 67,9$.

Sostituendo nella formola di Arrhenius $w = 0,02 \frac{T^2}{k}$ il valore sperimentalmente trovato per k ne risulta pel fencone un calore latente di vaporizzazione pressochè eguale a 73 Cal.

Data la natura chetonica del fencone ed il suo elevato punto di ebollizione, è presumibile che i composti ossidrilati presentino fenomeni di associazione molecolare trascurabili e perciò, anzichè estenderne in questo senso lo studio, approfittando del suo potere solvente, abbiamo determinato il peso molecolare dei seguenti corpi inorganici: S, As_2O_3 , $As I_3$, $Sb I_3$, $Bi I_3$, $Hg Cl_2$, $Hg Br_2$, $Hg I_2$.

Nelle tabelle che seguono sono riassunte le misure eseguite:

Solfo $S_8 = 256$ $PE = 440^\circ$

Solvente	Sostanza	conc %	Δ	PM
gr. 17,64	0,1388	0,79	0,16	292
"	0,2672	1,51	0,322	280
"	0,4887	2,49	0,61	242
gr 20,28	0,1245	0,61	0,14	261
"	0,2730	1,35	0,312	256
"	0,3994	1,97	0,435	269

media: 266

Anidride arseniosa $As_4 O_6 = 396$

gr. 19,08	0,0895	0,47	0,075	371
gr. 18,25	0,0741	0,41	0,06	402

media: 386

Triioduro d'arsenico $As I_3 = 456$ $PE = 394^\circ-414^\circ$

gr. 19,66	0,1974	1,005	0,135	442
"	0,3724	1,89	0,235	479
"	0,6284	3,20	0,415	457

media: 459

Triioduro d'antimonio $\text{Sb I}_3 = 501$ PE = 400°

gr. 16,17	0,2926	1,81	0,215	500
"	0,5806	3,29	0,388	503
"	0,7110	4,40	0,525	498
media: 500				

Triioduro di bismuto $\text{Bi I}_3 = 589$ PF = 439°

gr. 17,48	0,1045	0,60	0,06	593
"	0,2252	1,29	0,128	599
media: 596				

Cloruro mercurico $\text{Hg Cl}_2 = 271$ PE = 303°

gr. 17,75	0,1982	1,12	0,22	275
"	0,3300	1,86	0,35	274
"	1,6100	9,07	1,91	282
media: 277				

Bromuro mercurico $\text{Hg Br}_2 = 360$ PE = 319°

gr. 19,20	0,1952	1,02	0,17	355
"	0,4015	2,09	0,348	357
"	0,5608	2,92	0,475	365
"	1,2401	6,47	1,04	369
media: 362				

Ioduro mercurico $\text{Hg I}_2 = 454$ PE = 349°

gr. 17,56	0,1608	0,92	0,12	453
"	0,4621	2,63	0,34	460
"	0,6751	3,85	0,502	455
"	0,8698	4,95	0,642	458
media: 456				

I valori ottenuti per lo zolfo confermano la formola S_8 benchè recentemente Popoff ⁽¹⁾ sperimentando in dimetilanilina e benzolo abbia trovato come valore normale S_6 e Timofeieff ⁽²⁾ in soluzione cloroformica S_6 ed in benzolo valori oscillanti fra S_5 e S_{10} .

La determinazione del peso molecolare dell'anidride arseniosa coi metodi osmotici fu eseguita, a quanto ci consta, solo da Biltz ebullioscopicamente in nitrobenzolo: i nostri risultati in accordo a quelli di questo autore conducono alla formola doppia $\text{As}_4 \text{O}_6$, formola alla quale si pervenne altresì

⁽¹⁾ Chem. C. Blatt, 1903, II, pag. 1265.

⁽²⁾ Chem. C. Blatt, 1903, II, pag. 1266.

per mezzo della densità di vapore. La poca solubilità della sostanza non ci ha permesso di oltrepassare la concentrazione del 0,47 %.

Gli ioduri di arsenico e degli altri elementi di questo gruppo, antimonio e bismuto, sono invece monomolecolari: le loro soluzioni resistono ad una ebollizione prolungata e non liberano jodio come si può controllare colla salda d'amido.

E del pari hanno peso molecolare normale i sali alogenati di mercurio corrispondentemente alle determinazioni eseguite in altri solventi: merita peraltro di esser notata la loro solubilità in fencone la quale aumenta dal ioduro al cloruro; il cianuro al contrario è quasi completamente insolubile.

Anche lo I, il Br, il P e moltissimi joduri e bromuri, massime se metalloidici, sono solubili in fencone (Sn I_4 , $\text{S}_2 \text{I}_2$, Al I_3 ecc.) ciononostante il loro studio non è effettuabile perchè o la sostanza agisce chimicamente sul solvente od ha una tensione di vapore non trascurabile a 192° , oppure pur possedendo un punto di ebollizione sufficientemente elevato, tuttavia finisce col decomporsi per prolungato riscaldamento della soluzione.

Biologia. — *Contributo allo studio dell'ibridismo negli Uccelli.* Nota di ALESSANDRO GHIGI, presentata dal Socio C. EMERY.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Patologia. — *Ricerche sperimentali sull'origine dei plasmaticociti* ⁽¹⁾ (*Plasmazellen*) ⁽²⁾. Nota del dott. UGO CERLETTI, presentata dal Socio L. LUCIANI.

Dacchè il Nissl ebbe dimostrato che la principale caratteristica del quadro istopatologico della paralisi progressiva è la infiltrazione di plasmaticociti nelle guaine linfatiche perivasali di tutta la corteccia cerebrale, e, in seguito, lo Schroeder ebbe a riscontrare gli stessi infiltrati di plasmaticociti intorno ai vasi del midollo spinale nei tabetici, anche da parte degli psichiatri e dei nevrologi si è dato opera a studiare cotesti elementi cellulari, circa i

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Anatomia patologica della R. Clinica Psichiatrica di Roma, diretta dal prof. A. Tamburini.

⁽²⁾ Giustamente il Veratti non ammette la traduzione italiana di *Plasmazellen* in *cellule plasmatiche* « questa locuzione essendo ormai prevalentemente usata per indicare le cellule di Waldeyer » e neppure approva la traduzione letterale in *plasmacellule* « come poco conforme alle leggi sulla composizione delle parole nella nostra lingua ».

quali i dermatologi dapprima, e poi una larga schiera di autori, che si sono occupati dei processi flogistici nei varî tessuti, già erano andati costituendo un ponderoso corpo d'indagini.

Che le infiltrazioni di plasmatokiti in seno ai tessuti rappresentino in generale flogosi croniche, sembra oggi assodato ed è universalmente ammesso, ma, tutt'ora, è *sub iudice* una questione di grande importanza, perchè dalla sua soluzione dipende quella della patogenesi degli infiltrati e può derivarne nuova luce anche sulla patogenesi di determinate malattie, la questione cioè dell'*origine dei plasmatokiti*.

Per la storia delle ricerche su questo argomento, rimando il lettore ai più recenti lavori, specialmente a quelli del Pappenheim, del Nissl e del Veratti, nei quali essa è stata esaurientemente analizzata. Per delineare lo stato attuale del problema, mi basterà dire che, iniziatosi parecchi anni or sono il dibattito fra i due termini opposti: origine istiotropa (Unna) e origine ematogena (Marschalkò), non è molto, venivano pubblicati quasi contemporaneamente i risultati di ampie ricerche, istituite all'uopo, da un lato dal Nissl, dall'altro dal Veratti, nel laboratorio del Golgi, le quali, se arricchiscono il dottrinale di nuove ed importanti osservazioni, non risolvono definitivamente la questione, anzi rafforzano i termini del dissidio, inquantochè il Nissl conclude per l'origine ematogena, il Veratti per l'origine istiotropa dei plasmatokiti.

Il primo e principale sostenitore dell'origine ematogena di cotesti elementi fu il Marschalkò, secondo il quale essi altro non sarebbero che « stadî di ulteriore sviluppo progressivo dei linfociti ». Ecco, in riassunto, i principali argomenti, su cui egli fonda questa affermazione: « I. Nei focolai flogistici artificiali, 24 ore dopo l'inizio, fra i linfociti dell'infiltrato vi sono anche plasmatokiti in tale quantità che la loro comparsa non può essere riferita alle cellule fisse del connettivo. — II. Non mi è riuscito di vedere le forme di passaggio tra le cellule connettive e i plasmatokiti descritti da Unna, mentre sono frequentissime quelle fra linfociti e plasmatokiti. — III. La localizzazione dei plasmatokiti nell'infiltrato cellulare flogistico dispone per la loro natura linfocitaria. — IV. Nei processi di riparazione asettici intorno a corpi stranieri innestati nei tessuti, mancano affatto i

Così egli, nel suo lavoro, riproduce sempre, in corsivo, la locuzione tedesca. Il vocabolo *plasmacellule* fu adoperato per comodità, inquantochè rende immediatamente il concetto, e se io pure l'ho fatto, pur riconoscendone l'eterogenea composizione, dal greco e dal latino, ciò fu solo perchè anche il vocabolo tedesco non va immune da questo difetto. Ma, poichè ora è stata sollevata la questione filologica, mi conviene prendere un partito, e, alla fastidiosa ripetizione del vocabolo tedesco in testo italiano, preferisco sostituire una nuova versione: *Plasmatokiti*.

« plasmatokiti. — V. Provocando la leucocitosi artificiale nei conigli (introduzione di proteine batteriche nella via sanguigna, ad es. iniezione sottocutanea di tubercolina), dopo 24 ore si osservano numerosi plasmatokiti nella polpa splenica e anche nei relativi vasi sanguigni. — VI. Il metodo di colorazione del Biondi depone parimenti per la natura leucocitaria dei plasmatokiti, poichè i nuclei delle cellule fisse del connettivo coloransi in violetto, mentre i nuclei dei plasmatokiti e degli altri leucociti si colorano nettamente in verde ».

Nessun altro argomento veramente essenziale aggiunsero a questi i numerosi autori che, in seguito, aderirono alle vedute del Marschalkò (Schottländer, Endelen e Justi, Krompecher, Dominici, Schlesinger, Else von der Leyen, Ziegler K. etc.) sì che mi basta di riferire qui dell'ultimo, importante lavoro del Nissl, in cui la questione è ampiamente trattata, alla luce di numerose e diligenti osservazioni su varî tipi di lesioni sperimentali nella corteccia cerebrale.

Quanto più direttamente riguarda il nostro assunto è stato osservato dal Nissl nella corteccia cerebrale del coniglio, dopo l'innesto di culture pure di bacilli tubercolari. Già tre giorni dopo l'innesto, molti vasi sanguigni, intorno al focolaio, presentano un rivestimento di plasmatokiti. Or bene, in questi casi « quando, cioè, si costituiscono i rivestimenti perivasali di plasmatokiti », il Nissl riscontra « nel sangue circolante, tutte le forme di passaggio tra i grandi e piccoli linfociti ed i tipici plasmatokiti, pur riscontrandosi, in tali casi, soltanto eccezionalmente (*ausserordentlich selten*) i tipici plasmatokiti del Marschalkò ». Negli infiltrati periavventiziali, poi, non solo si osservano le forme *linfocitoidi*, già segnalate nel sangue circolante, come pure i più tipici plasmatokiti del Marschalkò, ma anche un gran numero di elementi intensamente colorati, che rappresentano tutte le forme di passaggio fra i due tipi suddetti.

Il Nissl conclude che, riguardo all'origine dei plasmatokiti « la bilancia propende a favore dell'origine ematogena... i plasmatokiti, cioè, deriverebbero dai grandi e piccoli linfociti, i quali, in condizioni patologiche si radunerebbero in gran numero nel sangue dell'organo ammalato, emigrando nelle guaine avventiziali, ed ivi si trasformerebbero in tipici plasmatokiti ». Resta ancora in sospeso, secondo il Nissl, la questione se anche i grandi leucociti mononucleari possano prender parte alla formazione dei plasmatokiti.

Unna, il primo che ha individualizzato, nei tessuti di granulazione, i plasmatokiti dagli elementi linfocitarî e dalle cellule fisse del connettivo, è stato anche il primo e il più strenuo sostenitore della loro origine istogena. Anche recentemente li definiva come « cellule del connettivo estremamente cariche di granoplasma » ⁽¹⁾.

(1) Secondo Unna, nel protoplasma di tutte le cellule connettive ed epiteliali esiste

L'opinione di Unna è appoggiata essenzialmente alla dimostrazione di numerose forme di passaggio tra le cellule fisse del connettivo ed i plasmatokiti e ad essa hanno aderito numerosi autori (Ehrlich Leo, Borsellini, Pappenheim, Veratti). Qui mi limito a riferirmi al compendioso lavoro del Veratti, il più recente.

Il Veratti descrive minutamente svariate forme di passaggio tra le cellule fisse del connettivo ed i plasmatokiti. Egli ha osservato, in focolai di tubercolosi cutanea, che, mentre coteste forme di passaggio erano numerose, non se ne poteva trovare alcuna fra plasmatokiti e linfociti, pur essendo questi ultimi accumulati in uno strato contiguo ai primi. Nello spessore di tronchi nervosi prossimi al focolaio, egli ha riscontrato plasmatokiti, mentre mancavano affatto i linfociti. In focolai di tubercolosi sperimentalmente provocati nel fegato, osservò plasmatokiti in un'epoca anteriore a quella della comparsa dei linfociti. Nella tubercolosi sperimentale del cervello, il Veratti descrive ancora forme di passaggio: cellule, affatto simili ai fibroblasti, cariche di granoplasma. E, in vari casi, riscontrando egli le note infiltrazioni perivasali di plasmatokiti, senza neppure un linfocita, ne deduce non potersi ammettere, per i plasmatokiti, altra origine che dalle cellule avventiziali ⁽¹⁾.

Il Veratti conclude che « l'osservazione dei fatti deve far propendere « per l'origine istiogena delle *Plasmazellen* », le quali sarebbero da interpretarsi « come una forma particolare, probabilmente transitoria, che elementi « fissi del connettivo assumono sotto l'influenza di speciali stimoli . . . Nella « formazione delle *Plasmazellen* hanno un'importanza preponderante gli elementi connettivi che stanno attorno ai vasi, *Adventitialzellen* di Marchand « o cellule simili ai clasmatokiti di Maximow » ⁽²⁾.

uno *spongioplasma* alveolare, nei cui alveoli giace un *granoplasma*, sostanza indistintamente granulare (*amorphkörnig*), colorantesi intensamente con i colori basici di anilina, specie col bleu policromo, la pironina ecc.

⁽¹⁾ In molti casi di paralisi progressiva, è facile riscontrare plasmatokiti addossati alle pareti dei più esigui capillari della corteccia cerebrale. A mio avviso, è da chiedersi come ivi cotesti plasmatokiti abbiano potuto prodursi, dappoichè i capillari in questione addimostransi costituiti dal solo epitelio.

⁽²⁾ Non potendo qui addentrarmi in un esame minuto della letteratura in proposito, accenno appena alle varianti dei due termini opposti: origine ematogena ed origine istiogena; a quella ad es. recata da Porcile e da Schridde, i quali, applicando la dottrina del Ribbert sulla genesi dell'essudato, ammettono che i plasmatokiti derivino da linfociti, ma non da quelli circolanti nel sangue, sibbene da linfociti che normalmente formerebbero piccoli aggruppamenti perivasali (specie di microscopici follicoli linfatici). Una concezione molto analoga, sulla formazione dei plasmatokiti, è sostenuta in Italia dalla scuola del Foà. Sorvolo anche sulle opinioni intermedie di Joannovicz, Almkvist, Maximow, i quali, per varie vie, giungono ad assegnare ai plasmatokiti una duplice origine: ematogena ed istiogena.

Molto opportunamente osserva il Veratti nel suo lavoro: « Nella questione che ci occupa, come sempre quando si tratta di determinare l'origine di una data categoria di elementi o la via da essi seguita nelle loro successive trasformazioni, senza che alla trasformazione stessa sia possibile di assistere colla osservazione diretta, è vano sperare di arrivare a raccogliere delle prove di valore assoluto ». E, infatti, che i giudizi circa l'origine di un elemento, in base alle forme di passaggio, possano essere fallaci, ce lo dimostra senz'altro l'odierno dissidio fra i due autori, il Nissl e il Veratti, che, ultimi, si sono occupati dell'origine dei plasmatokiti. L'uno e l'altro portano come argomento principe a sostegno della lor tesi la dimostrazione delle forme di passaggio, ed è significativo che, servendosi dello stesso criterio, siano giunti a conclusioni diametralmente opposte. Il fatto potrebbe spiegarsi soltanto ammettendo che tutti e due siano nel vero, ammettendo cioè la duplice origine dei plasmatokiti, ma ciò resta sempre a dimostrarsi.

La pregiudiziale del Veratti si applica, parimenti, al metodo dell'osservazione cronologica della comparsa dei linfociti o dei plasmatokiti nei focolai morbosi provocati sperimentalmente, per quanto essa venga eseguita a brevi distanze di tempo, perchè, sia pure in proporzione molto diversa, cotesti elementi vi si trovano sempre commisti.

Rimane, molto suggestiva, l'accertamento fatto dal Nissl, della presenza di alcuni plasmatokiti nel lume dei vasi prossimi a focolai tubercolari, ma, alla interpretazione di questo fatto, Unna, combattendo i concetti del Marschalkò, aveva precedentemente obiettato, ammettendo che, come i linfociti entrano nel sangue dalle glandole linfatiche, così i plasmatokiti possano dai plasmomi (infiltrati plasmatokitari) penetrare nelle vie linfatiche ed anche nel sangue, per disfacimento del tessuto collageno. Dal canto mio, non so spiegarmi perchè i numerosi autori che hanno trattato la questione, abbiano trascurato una via di ricerca accennata dal Marschalkò ed è quella della linfocitosi sperimentale. Io sono entrato per questa via casualmente, mentre attendevo ad altre ricerche, ricavandone risultati che credo non privi d'interesse.

*
* * *

Nel procedere ad una serie di esperimenti sulle proprietà del siero di sangue dei dementi paralitici, ho potuto osservare che la diretta iniezione di pochi centimetri cubici di cotesto siero nel torrente circolatorio dei conigli, vi provoca un notevole aumento di globuli bianchi del sangue. Estendendo le mie ricerche col siero di sangue d'individui affetti da altre forme di alienazione mentale (epilessia, demenza precoce ecc.), ed anche col siero di sangue di individui normali, ho veduto ripetersi costantemente il fenomeno.

Non è qui il luogo di riferire dettagliatamente circa queste ricerche, che sono tutt'ora in corso; mi limito ad accennare sommariamente ai risultati di ripetute numerazioni dei globuli sanguigni, eseguite su 30 conigli iniettati con siero di sangue normale e con siero di individui affetti da varie forme d'alienazione. In tutti i casi, l'iniezione nelle vene del coniglio di 3-8 cmc. di siero di sangue umano, dà luogo ad una diminuzione del numero dei globuli rossi e ad un rilevante aumento dei globuli bianchi del sangue. Non ho ancor definitivamente fissate le leggi di cotesta emolisi che, in seguito all'iniezione del siero dei paralitici, sembra protarsi per un tempo maggiore che non negli altri casi; l'aumento dei globuli bianchi si manifesta assai rapidamente e sembra raggiunga il suo *maximum* 2-4 ore dopo l'iniezione ⁽¹⁾.

I comuni preparati del sangue, allestiti con l'essicazione, fissazione in alcool assoluto, colorazione con ematossilina-eosina, miscela triacida dell'Ehrlich ecc., mi fecero rilevare la presenza di numerosi leucociti polinucleari e di un numero ancor maggiore di forme che potevano interpretarsi per grandi linfociti mononucleari. Sorvolo anche sulla determinazione del numero rispettivo di questi elementi, non avendo tutto ciò un diretto interesse con l'argomento di questa Nota.

Invece, procedendo all'esame microscopico del cervello dei miei conigli, ebbi subito a notare *nel lume* dei vasi sanguigni endocerebrali e meningei, una serie di elementi cellulari, sui quali conviene soffermarci alcun poco. Giacchè, a parte le modalità di tempo e di intensità della reazione, che non è qui il caso di precisare, gli stessi fatti si verificano sia dopo l'iniezione di siero normale, che dopo l'iniezione di sieri tratti da individui affetti da varie forme di malattia mentale, mi dispenso qui dall'indicare caso per caso, volta per volta, le precise condizioni dell'esperimento.

Esaminando la corteccia cerebrale dei conigli iniettati, secondo ho sopra indicato, in preparati allestiti col metodo del Nissl, col metodo al bleu policromo di Unna, con la colorazione alla toluidina e col metodo al verde di metile e pironina di Unna-Pappenheim (fissazione in alcool a 98°, sezioni al microtomo senza inclusione), è facile riscontrare nel lume dei vasi sanguigni i più tipici plasmatokiti. È superfluo che m'attardi a stabilire a mia volta il tipo di questi elementi, perchè, in uno stesso preparato, si trovano le forme più diverse di plasmatokiti, tali da soddisfare a tutte le descrizioni che ne hanno dato i varî autori.

Troviamo, così, i plasmatokiti secondo li descrive Unna nelle flogosi della

(1) Analoghe iperleucocitosi ha provocato recentemente *Foa*, mediante iniezioni di sieri eterogenei e di svariati sieri citotossici. Queste importanti ricerche volgono essenzialmente sulle modificazioni che tali sieri inducono negli organi ematopoietici: l'A., però, non fa accenno di sorta ai plasmatokiti e parla esclusivamente di linfociti e di mononucleati basofili.

cute: « Cellule ipertrofiche da un lato, in cui la parte granulare del protoplasma è massimamente aumentata... Per la compressione dei tessuti circostanti, la forma per lo più è cubica: il nucleo, ovale, spesso trovasi da un lato del citoplasma e apparisce, con le colorazioni protoplasmatiche, come un campo più chiaro nella cellula intensamente colorata in bleu... In alcune cellule, il protoplasma è totalmente colorato in bleu carico, in altre il colore bleu manca a tratti, sì che si vede il delicato reticolo dello spongio-

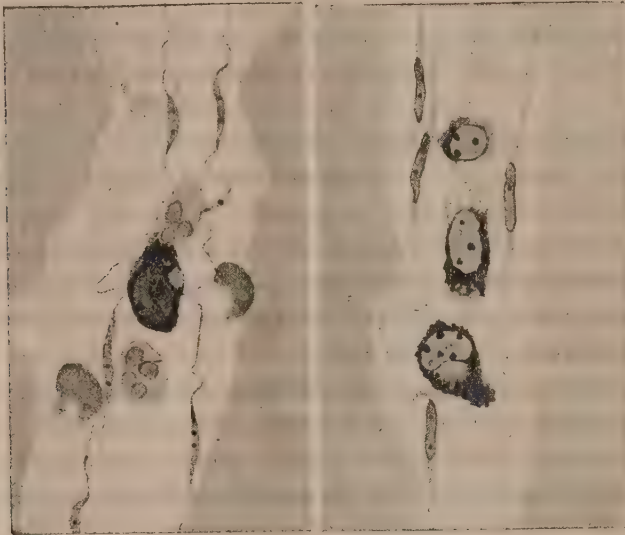


FIG. 1. — Iniezioni con siero di demente paralitico (Metodo del Nissl).

FIG. 2. — Iniezioni con siero di epilettico (Metodo di Unna-Pappenheim).

plasma e si osservano i resti del colore in forma di punticini o granuli ». Tali, nei vasi cerebrali dei miei conigli, v. figg. 2, 5, 6, 7.

Troviamo altresì plasmaticiti che rispondono perfettamente alla descrizione del Marschalkò: « Quando trovansi isolati, hanno per lo più una forma rotonda od ovale, quantunque anche in questi casi, specialmente i più grandi esemplari, presentino una forma più irregolare, poligonale. Il nucleo per lo più é eccentrico. Caratteristica la disposizione peculiare, ineguale del protoplasma, per cui, sospinto verso la periferia della cellula, conferisce all'orlo cellulare il *maximum* di colorazione. In mezzo al citoplasma, però, rimane uno spazio chiaro... Il protoplasma non presenta struttura uniforme; in moltissimi casi apparisce ammassato, conglomerato (*zusammengedrängt*) come spezzettato ». Tali, nei miei preparati di vasi cerebrali, v. figg. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

In tutti i miei preparati e specialmente in alcuni conigli, i quali, probabilmente causa l'incompleta defibrinazione del siero iniettato, ebbero a morire di emoglobinuria, insieme ai descritti caratteristici plasmatociti, si trovano, molto numerosi, elementi a nucleo grande ovale o rotondo, contenente 2-5 grossi granuli cromatinici, munito di un cercine protoplasmatico intensamente colorato. Nel protoplasma, quasi sempre, si scorge un vacuolo (v. fig. 5. 6) e, non di rado, più vacuoli delimitati da un sottile, ma distinto trabecolato (v. fig. 2, 7).



FIG. 3. — Iniezioni con siero di demente paralitico (Metodo del Nissl).

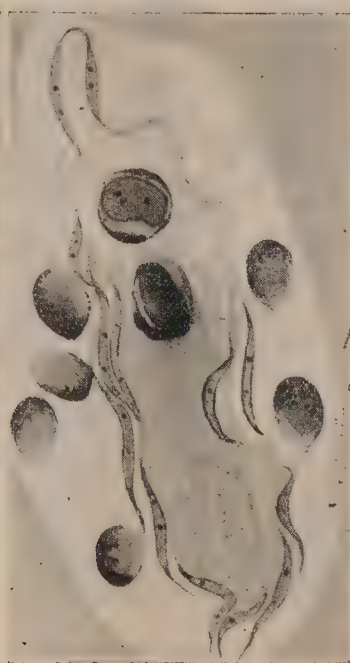


FIG. 4. — Iniezioni con siero di demente paralitico (Metodo del Nissl).

Molti fra questi elementi mi sembra coincidano con quelli designati dall' Unna col nome di *Plasmatochterzellen* « con nucleo relativamente grande e con protoplasma a cercine sottile, regolare, intensamente colorato », nè mancano nei miei preparati forme assimilabili a quelle dallo stesso autore denominate « *atrophische Plasmaszellen* », in cui « per scomparsa del granoplasma e spezzettamento delle maglie che portano il granoplasma, il cercine appare irregolare e dentellato ».

Forme molto analoghe a quelle ora descritte, solo col cercine di protoplasma assai più ridotto ed il nucleo più regolarmente tondeggiante, vi si

trovano frammiste: nel loro scarso protoplasma non è rara la presenza di uno spazio chiaro (vacuolo?); esse sono identificabili con i grandi linfociti. I piccoli linfociti, invece, nei vasi cerebrali dei conigli iniettati sono scarsi e, parimenti, assai scarsi vi sono i leucociti mono- e polinucleari.

Ho ancora a segnalare, nei vasi cerebrali, la presenza di numerosi eritrociti più grandi dei normali, carichi di granuli sferici di varie dimen-

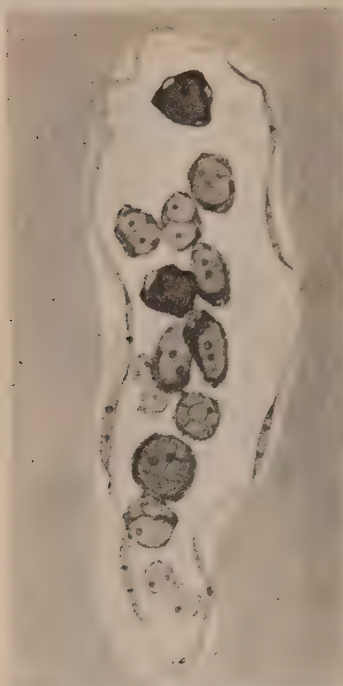


FIG. 5. — Iniezioni con siero di demente paralitico (Metodo del Nissl).



FIG. 6. — Iniezioni con siero di individuo normale non completamente defibrinato. (Emoglobinuria!) (Bleu policromo di Unna).

sioni: alcuni quasi impercettibili, altri grossi fino a raggiungere un diametro $= \frac{1}{6} - \frac{1}{7}$ di quello del corpuscolo rosso, distintamente colorantisi col bleu di metilene. (V. Marchiafava e Celli, Smith e Kilborne etc.). Non rare anche le forme di globuli contenenti numerosi anellini più o meno tondeggianti, spesso allungati a clava e disposti a mo' di stella nel mezzo del globulo stesso ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Non ho mai riscontrato tipici plasmotociti nelle guaine avventiziali dei vasi cerebrali, anche in conigli che avevo sottoposto ad iniezioni quotidiane di siero, sia di paralitici che di altri malati, durante 40 giorni; (in totale 210 e più cmc.). Vi ho bensì riscontrato elementi a grosse granulazioni basofile, su cui tornerò in altro mio lavoro.

Non essendo riuscito a mettere in rilievo con soddisfacente chiarezza gli elementi sopra descritti nei comuni preparati di sangue, ho legato in due punti le vene cave dei conigli appena uccisi e, dopo aver esciso la porzione della vena compresa tra le due legature, l'ho fissata direttamente in alcool assoluto, includendola, poi, in celloidina, e ne ho allestito preparati col bleu polieromo di Unna, con la toluidina e col metodo di Unna-Pappen-



FIG. 7. — Iniezioni di siero di individuo normale (Metodo Unna-Pappenheim). Elementi riscontrati nella vena cava inferiore.

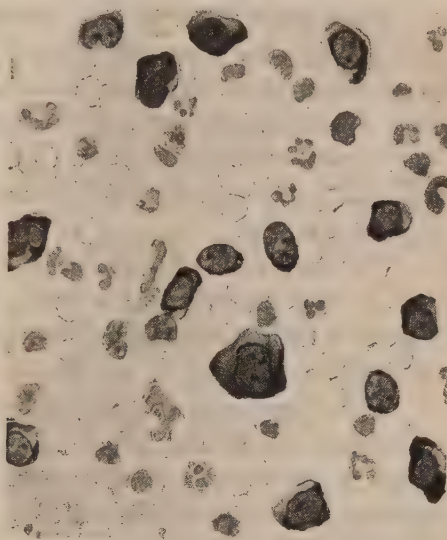


FIG. 8. — Iniezioni di siero di demente paralitico (Metodo di Unna-Pappenheim). Sezione d'un coagulo sanguigno estratto dal cuore.

heim. Con lo stesso procedimento, ho preparato coaguli sanguigni estratti dai grossi vasi e dal cuore, qualche ora dopo la morte degli animali.

Nella massa sanguigna così trattata, ho messo in rilievo con la massima evidenza tutte le forme cellulari già descritte, specie i plasmaticiti ed i grandi linfociti, nonchè, in uno stesso preparato, tutte le forme intermedie fra queste due forme (v. figg. 7, 8).

Infine, con gli stessi metodi, ho colorato sezioni del midollo del femore (alcool assol., celloidina) e, dello stesso, preparazioni sul vetrino fissate in alcool, nonchè sezioni della milza e di ghiandole linfatiche del collo (alcool assol., senza inclusione) dei conigli iniettati e, per controllo, di conigli normali.

Nel *midollo osseo* dei conigli iniettati si mettono bene in rilievo, specialmente col metodo di Unna-Pappenheim, numerosissimi elementi mononucleari, a grosso nucleo chiaro, ricco di granuli cromatinici e a protoplasma

basofilo, recante spesso i vacuoli descritti negli elementi analoghi circolanti nel sangue. Non manca qualche tipico plasmaticita. Nella *milsa* degli stessi conigli, i plasmaticiti, che già normalmente vi si trovano, sono notevolmente aumentati di volume e di numero, soprattutto in una zona periferica ai corpuscoli del Malpighi, e presentano frequentissime figure cariocinetiche. Nelle *ghiandole linfatiche*, si osservano abbondantissimi i più caratteristici plasmaticiti, specialmente accumulati nei cordoni e nei seni linfatici.

Tutti questi fatti stanno a denotare una grande attività negli organi ematopoietici, con ricca produzione di speciali elementi basofili e di veri e propri plasmaticiti. Se queste forme rappresentino diversi stadi di una specie unica di elementi, ovvero appartengano a specie diverse, e, nel caso, a quale degli organi ematopoietici spetti precipuamente la produzione degli uni e degli altri, sono problemi che soltanto ampie e sistematiche ricerche *ad hoc* potranno risolvere.

Dal complesso delle mie ricerche sugli organi ematopoietici, io traggo soltanto una conclusione a conferma di quanto ammette il Foà, che cioè « spesso i tre organi ematopoietici rispondono simultaneamente con la loro aumentata attività ad un medesimo stimolo che circoli nel sangue ».

L'aver provocato, entro brevissimo tempo, la comparsa dei plasmaticiti nel sangue circolante e l'averne dimostrata la contemporanea presenza, in maggiore o minor copia, negli organi ematopoietici, che, insieme, si addimostrano stimolati a grande attività, mi sembrano prove sufficienti per affermare che, almeno nei miei esperimenti, i plasmaticiti hanno una origine schiettamente ematogena.

BIBLIOGRAFIA.

Per assoluta mancanza di spazio, cito qui soltanto i lavori dai quali ho riportato, con qualche larghezza, fatti ed opinioni e quelli non da altri citati (V. bibliografia completa sull'argomento, in VERATTI).

NISSL, *Zur Histopathologie der paralytischen Rindenerkrankung* (Histol. u. Histopath. Arbeiten. über die Grosshirnrinde. Jena. Fischer 1904). SCHROEDER, *Ein Beitrag z. Histopath. d. Tabes dorsalis*. (Centralbl. f. Nervenheilk. u. Psych. 1906). VERATTI, *Ricerche sulla origine delle « Plasmazellen »*. (Pavia. Bizzoni. 1905). MARSCHALKÒ, *Zur Plasmazellenfrage* (Centralbl. f. allg. Path. 1899). UNNA, v. « Plasmazellen » in (Encyklop. d. mikroskop. Technik. herausg. v. Ehrlich. Krause etc. Urban e Schwarzenb. 1903). Foà, *Dell'azione di alcuni sieri citotossici sugli organi ematopoietici*. (Arch. p. le scienze mediche, 1906, N. 1).

OPERE PERVENUTE IN DONO ALL'ACCADEMIA
presentate nella seduta del 7 aprile 1907.

- ARCTOWSKI H. — Variations de la vitesse du vent dues aux marées atmosphériques (Estr. du N. 2 (1907) du Bulletin de la Soc. Belge d'Astronomie. Bruxelles, 1907.
- BAEYER von O. — Ueber die Struktur-feinster Spektrallinien. Braunschweig, 1907.
- CAPPELLINI G. — L'azione distruggitrice del Mare nella costa dirupata dell'Arpaia a Porto Venere e nelle vicine isole. Bologna, 1906.
- DEL GUERCIO G. — Intorno ad alcune nuove divisioni del Genere *Aphis* Linné. (Estr. dal « Redia » Vol. IV, fasc. 1°. 1906). Firenze, 1907.
- DE TONI G. B. — I Placiti di Luca Ghini intorno a piante descritte nei Commentarii al Dioscoride di P. A. Mattioli. Venezia, 1907.
- GALISSARD DE MARIGNAC I. C. — Oeuvres complètes. Tome I. 1840-1860. Tome II. 1860-1887. Paris.
- GEHRCKE E. und O. REICHENHEIM. — Anodenstrahlen. Braunschweig, 1907.
- GIOVANNI DE A. — Commentari di clinica medica desunti dalla morfologia del corpo umano. Parte speciale, ill. da figure e tavole. T. I (1907).
- GRÜNEISEN E. — Interferenzapparat zur Messung elastischer Dehnungen von Stäben. s. d. né 1.
- HANSEN Dr. A. — Goethes Metamorphose der Pflanzen. Texte und Atlas. Gies-sen, 1907.
- HENRIKSEN G. — On the Iron Ore Deposits in Sydvaranger Finmarken-Norway and relative Geological Problems (Translated from Norwegian). Christiania, 1905.
- HEPITES St. C. — Archive Sismique de Roumanie années 1903-1906 XI. Arhiva seismică a României. (Estr. din Analele Institutului Meteorologie al României. Bucarest, 1907.
- KARPINSKI A. — Die Trochilischen (Mémoires du Comité Géologique. Nouvelle Série. Livraison 27. St. Pétersburg, 1906.
- KUIPER T. — Untersuchungen über die Atmung der Teleostier (Aus dem physiologischen Inst. der Universität Bonn). Bonn, 1907.
- MARAGLIANO E. — Sulla terapia specifica della Tubercolosi. (Estr. dalla Gazzetta degli Ospedali e delle Cliniche). Milano, 1906.
- MELI R. — Molluschi Pliocenici rari o non citati delle Colline suburbane di Roma. sulla riva destra del Tevere. (Estr. dal Bull. della Società Geol. ital. Vol. XXV). Roma, 1906.
- MELI R. — Una lettera inedita dell'insigne naturalista Giambatt. Brocchi. Roma, 1906.
- MELI R. — Sopra una meteoride caduta in Valdinizza nella Prov. di Pavia. Roma, 1906.
- Onoranze al Senatore Giuseppe Colombo, nel 50° anno d'insegnamento. Milano, 1907.
- PASCAL E. — I determinati ricorrenti e le loro proprietà. Nota (Estr. dai « Rendiconti » del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. Serie II. Vol. XL, 1907). Milano, 1907.
- PFLÜGER E. — Die neuen Beweise für den freien Zustand des Zuckers im Blute (Physiologisches Laboratorium in Bonn). Bonn, 1907.
- Nuova cura fisio-meccanica della Tubercolosi Polmonare e della Pleurite mediante lo « Emi-Esotorace Pneumatico » del Dr. L. Guido Scarpa. Comun. fatta al XVI Congresso della Soc. Ital. di Medic. Inter. Torino, 1907.
- SHEEL K. — Bestimmung der Brechungsexponenten von Gasen bei Zimmer-temperatur und bei Temperatur der flüssigen Luft. Braunschweig, 1904.

SCHEEL K. — Versuche über die Ausdehnung fester Körper, insbesondere von Quarz in Richtung der Hauptachse, Platin, Palladium und Quarzglas bei der Temperatur der flüssigen Luft. Braunschweig, 1907.

TARAMELLI T. — Alcune osservazioni.

Geo-idrologiche sui dintorni d'Alghero. Nota (Estr. dai « Rendiconti » del R. Ist. Lomb. di sc. e lett. Serie II. Vol. XXXIX). Milano, 1906.

TARAMELLI T. — Discorso (Congresso dei Naturalisti italiani. Milano, 1906). Milano, 1907.

DISSERTAZIONI ACCADEMICHE

DELLE UNIVERSITÀ DI BASEL, BERN, BONN, FREIBURG, GREIFSWALD,
HALLE, WITTEMBERG, HEIDELBERG, JENA,
ROSTOK E TUBINGEN.

I. — BASEL.

AUGUSTIN H. — Ueber Uterusperforation mit Verletzung des prolabirten Darmes. Basel, 1906. 8°.

BERGER A. — Ueber Körpergewichtsveränderungen der Patienten der Baseler Heilstätte für Lungenkranke in Davos. Leipzig, 1905. 4°.

CHWILIWIZKI M. — Wendung und Extraktion und ihre Ergebnisse für Mutter und Kind im Frauenspital Basel-Stadt. Basel, 1906. 8°.

DEGEN A. — Untersuchungen über die kontraktile Vakuole und die Wabenstruktur des Protoplasmas. Altenburg, 1905. 4°.

DIETSCHY R. — Die Albumosurie im Fieber. Basel, 1906. 8°.

DREYFUS H. — Ueber die Einwirkung von Blausäure auf Senföle. Basel, 1905. 8°.

GROSS O. — Transplantations-Versuche an Hartgebilden des Integuments und der Mundschleimhaut bei Teleostiern und Amphibien. Basel, 1906. 8°.

HAWORTH H. F. — Die elektrischen Eigenschaften des Porzellans. Zürich, 1906. 8°.

HERZER G. — Beitrag zur Klinik der Puerperalpsychosen. (Generationspsychosen). Berlin, s. a. 8°.

JANICKI C. von — Studien an Säugetiercestoden. Leipzig, 1906. 8°.

JURNITSCHKE F. — Der Innenpol-Magnet.

Eine neue Verwertung des Elektromagnetismus zur Entfernung von Eiensplittern aus dem Auge. Berlin, 1905. 8°.

KAPLAN S. — Ein Fall von Ileus durch das Meckel'sche Divertikel. Basel, 1906. 8°.

KLATSCHKO E. — Die Zangengeburtten an der Basler Universitäts-Frauenklinik vom 1. April 1896 bis 10. April 1906. Basel, 1906. 8°.

KRASTING K. — Beitrag zur Statistik und Kasuistik metastatischer Tumoren, besonders der Carcinometastasen im Zentralnervensystem (auf Grund von 12730 Sektionen der pathologisch-anatomischen Anstalt Basel). Berlin, 1906. 8°.

LANGGUTH St. — I. Studien über phenylierte ungesättigte Säuren. II. Ueber die Reduktion aromatischer Aminosäuren zu den entsprechenden Alkoholen. Ueber Derivate des *m*-Aminobenzylalkohols. Basel, 1905. 8°.

LEWITSCH J. — Ueber die Coecumtuberkulose. Basel, 1906. 8°.

LIFSCHIZ Ch. — Zur Wochenbettstatistik der Universitäts-Frauenklinik zu Basel, während der Jahre 1896-1906. Basel, 1906. 8°.

LINNE B. — Hydrolyse von Bi-, Tri- und Polysacchariden. Basel, 1905. 4°.

MARCHESI J. — Beiträge zur Pathologie, Diagnostik und Therapie des schnellenden Fingers. Leipzig, 1905. 8°.

- MARTIN H. — Ueber einen Fall von Kystoma ovarii multiloculare pseudomucinosum mit breiter (durch Druckatrophie bedingter) Perforation in Blase und Rectum und mit fistulösen Durchbrüchen in Ileum und Flexura sigmoidea. Berlin, 1905. 8°.
- MATHIEU J. — Beitrag zu den Tumoren des Limbus. Wiesbaden, 1906. 8°.
- METELIZ J.-S. — Ueber Milzruptur und ihre Therapie. Basel, 1906. 8°.
- MEYER A. — Spina bifida occulta. Aus dem Kinderspital zu Basel. Basel, 1906. 8°.
- MÜLLER F. — Darmkrebs-Statistik nach den Befunden der pathologisch-anatomischen Anstalt zu Basel vom Jahre 1874-1904. Bern, 1905. 8°.
- NOSSOWITZKY N. — Zur Therapie des Nabelschnurvorfalles und ihre Ergebnisse für Mutter und Kind im Frauenspital Basel-Stadt. Basel, 1906. 8°.
- NUFER W. — Die Fische der Vierwaldstättersee und ihre Parasiten. Luzern, 1905. 8°.
- OBLADEN H. — Ueber α -Aethyl- β - γ -Pentensäure. Basel. 1906. 8°.
- OERI R. — Ueber Epithelmetaplasie am Uterus, besonders an Polypen. Basel, s. a. 8°.
- ORMEROD E. — Zur Kenntnis der Formazyl- und Tetrazoliumverbindungen. Zürich, 1905. 8°.
- RADIONOFF S. — Ueber die Tuberkulose der Schädelknochen. s. I. et a. 4°.
- ROGOWSKY S.-J. — Ueber die Myasthenia pseudoparalytica. (Erb-Oppenheim-Goldflammische Krankheit). Basel, 1906. 8°.
- SALLE V. — Zur Frage über die Wege der aufsteigenden Myelitis. Leipzig, 1906. 8°.
- SCHAAD H. — Ueber zwei Fälle von Adhäsions-Ileus nach Perityphlitis. Basel, 1906.
- SCHAFFROTH P. — Beitrag zur Behandlung der Prostatahypertrophie mit parenchymatösen Jodinjektionen. Aarau, 1905. 8°.
- SCHENKEL E. — Einige Abkömmlinge des symmetrischen Tetraminobenzols. Basel, 1905, 8°.
- SCHLOCHOFF P. — Synthesen von Terpenoxyden. Breslau, 1906. 8°.
- SCHMIDLIN J. — Recherches chimiques et thermochimiques sur la constitution des Rosanilines. Paris, 1905. 8°.
- SCHNARRWYLER K. — Ueber Gastritis phlegmonosa. — Berlin, 1906. 8°.
- SCHNEJDER K. F. — Zur Behandlung der Tuberkulose mit Geosot (Guajacolum valerianicum). Basel, 1906. 8°.
- SCHUR H. — Darmverletzungen durch stumpfe Gewalt. Basel, 1906. 8°.
- SPLITTGERBER J. — I. Ueber die beiden Amino-Campholsäuren. II. Ueber einige Derivate des Citronellals. Basel, 1906. 8°.
- STIRM A. — Ueber die Kondensation aromatischer Aldehyde mit α -Ketonsäuren. Stuttgart, 1906. 8°.
- STÖSSEL A. — Ein Fall von Ileus bei einer Wöchnerin mit glücklichem Ausgang. Basel, 1906. 8°.
- STÜLCHEN E. — Peridervate des Naphtalins. Kiel, 1906. 8°.
- STURM E. — Ueber die Veränderlichkeit des spezifischen Gewichtes. Leipzig, 1905. 8°.
- TKATSCHESKY J. — Ueber Thrombophlebitis bei gynaekologischen Erkrankungen in der Basler Universitätsfrauenklinik während der Jahre 1901-1905 unter Berücksichtigung des sog. Mahler'schen Symptoms. Basel, 1906. 8°.
- TSCHERNIAKOWSKY TH. — Ueber eine ungewöhnliche Form multipler Knochenzysten. (Zystische Metastasen eines Plattenepithelkrebses des Oesophagus). Basel, 1906. 8°.
- VEIT L. — Ueber Chromophore Gruppierungen. — I. Condensationsprodukte und Farbstoffe des Gallacetophenons. II. Sulfid- und Sulfonfarbstoffe. Wiesbaden, 1905. 8°.
- VERDERAME PH. — Klinische und experimentelle Beiträge zur Frage der subkonjunktivalen Injektionen. Berlin, 1906, 8°.

II. — BERN.

- AESCHBACHER S. — Ueber den Einfluss krankhafter Zustände auf den Jod- und Phosphorgehalt der normalen Schilddrüse. Jena, 1905. 8°.
- AFFANASSIEWA A. — Statistische Erhebungen über die Verteilung der Augenkrankheiten nach Alter und Geschlecht. Bern, 1905. 8°.
- AFFASSIEWA M.^a — Statistischer Vergleich zwischen der Häufigkeit des Vorkommens der gewöhnlichen Augenkrankheiten der Privatpraxis einerseits und der Poliklinik andererseits. Bern, 1906. 8°.
- BACH T. — Die Repositionshindernisse bei der präglenoidalen Schultergelenkluxation mit spezieller Berücksichtigung der Luxatio subcoracoidea. Leipzig, 1906. 8°.
- BARER L. — Die Unglücksfälle mit tödlichem Ausgange im Kindesalter in der Schweiz während der Jahre 1896-1900. Bern, 1905. 4°.
- BECKMANN L. — Zur Biologie des bacillus suipestifer und einiger ihm nahestehenden Bakterien. Metz, 1906. 8°.
- BERTSCHINGER C. — 30 Fälle von Kastration bei Myoma uteri im Zeitraum von 1893-1904. Bern, 1905. 8°.
- BESSMERTNY Ch. — Ueber die Beziehungen zwischen Vagus und Accelerans. München, 1905. 8°.
- BLIECK L. (DE). — Untersuchungen über das Wesen und die Aetiologie der Flecknieren (Nephritis fibroplastica) der Kälber. Berlin, 1906. 8°.
- BOVET F. — Die Hedonal-Aethernarkose. Wiesbaden, 1906. 8°.
- BURCHHARDT M. — Ueber einige seltenere Sekrete (Japanischer Terpentin, Eperua-Balsam und Honduras-Balsam). Bern, 1906. 8°.
- BÜRGI P. — Beiträge zur Kenntnis der Kobaltverbindungen. Bern, 1905. 8°.
- BUTZBACH G. — Beiträge zur Kenntnis der Jodvanadate und Perjodvanadate. Bern, 1905. 8°.
- BÜRGI M. — Die Staphylokokken-Infektion bei den Hasen. Jena, 1905. 8°.
- CHARITON F. — Beitrag zur Kenntnis der epithelialen Auskleidung des Vestibulum nasi des Menschen und der Säugetierra. Bern, 1906. 8°.
- CHISSIN C. — Ueber die Öffnungsbewegung des Unterkiefers und die Beteiligung der äusseren Pterygoidmuskeln bei Derselben, Leipzig, 1906. 8°.
- COPPER D. J. — Der Uebergang bestimmter Stoffe von der Mutter in das Fruchtwasser und in den Fötus. Experimenteller Beitrag zur Lehre des Stoffaustauscher zwischen Mutter und Frucht. Utrecht, 1905. 8°.
- CRISTOFOLETTI U. — Studien über Rheum rhapsodicum. Bern, 1905. 8°.
- DELALOYE L. — Beitrag zur Gastroenterostomie. Leipzig, 1906. 8°.
- DIECKMANN P. — Beiträge zur Anatomie des Hemirhamphus pogonognathus. Rostock, 1904. 8°.
- DIVINE J.^a — Ueber die Atmung der Herzen von Kröten und Fröschen. München, 1899. 8°.
- DRAGNEWITSCH P. — Spongien von Singapore. Bern, 1905. 8°.
- EDELSTEIN A. — Synthese des 4-Oxyflavonols. Bern, 1906. 8°.
- FEINSTEIN H. — Synthese des 3-Methoxychromons. Bern, 1904. 8°.
- FINN B. — Ueber die Wirkung von Nährflüssigkeiten auf das Herz. München, 1887. 8°.
- FLÜCKIGER O. — Die obere Grenze der menschlichen Siedelungen in der Schweiz abgeleitet auf Grund der Verbreitung der Alphütten. Bern, 1906. 8°.
- FRANK L. — Brandstiftungen. Psychiatrisch-klinische Beiträge zur Strafrechtspflege. Bern, 1906. 8°.
- FREY G. — Ueber regionäre Anästhesierung des Kehlkopfes. Berlin, 1906. 8°.
- GERBER E. — Beiträge zur Geologie der östlichen Kientaleralpen. Zürich, 1905. 4°.
- GERTA GLASER G. — Difformitäten der Nasenscheidewand. Bern, 1906. 8°.
- GINSBURG M. — Therapeutischer Wert der pneumatischen Trommelfellmassage. — Bern, 1906. 8°.

- HAEBERLIN A. — Der anatomische Bau des Nervus recurrens beim Kaninchen. Berlin, 1906. 8°.
- HALTER J. — Die Schussverletzungen im Frieden. 122 Fälle von Scussverletzungen aus der Berner chirurg. Klinik 1872-1904. Leipzig, 1906. 8°.
- HEINIGER O. — Ueber die Dauer-Erfolge chirurgische Behandlung der Kniegelenks-Tuberkulose. Bern, 1906. 8°.
- HEITZ F. — Ueber den Bau der Kalbsovarien. Berlin, 1906. 8°.
- HETKAMP G. — Ueber die Schweissinfektion. Bern, 1905. 8°.
- HEYWANG R. A. — Synthese des Chromons. Strassburg, 1905. 8°.
- IMCHANITZKY M.¹⁶ — Quelles sont les voies que suit dans le cœur l'excitation motrice? Liège, 1906. 8°.
- JAEGGY E. — Kystombildung im Bereiche eines Renculus. Berlin, 1906. 8°.
- JUPPEN K. — Synthese des 3, 4'-Dioxyflavonols. — Bern, 1906. 8°.
- KAISER F. — Zur Kenntniss der primären Muskeltuberkulose. Berlin, 1905. 8°.
- KATSCHALOWSKY A. — Ueber die Synthese des 2, 2' Dioxyflavonols und der Flavindogenide. Bern, 1905. 8°.
- KOLKER M. — Synthese des 2-oxy-4'-Isopropyl-Flavons. Eine zweite Synthese des Chrysin. Breslau, 1906. 8°.
- KROPP H. — Beiträge zur Kenntniss der Ammoniumphosphorvanadinmolybdate. Bern, 1906. 8°.
- KRÜGER B. — Die chronische Arthritis und Periarthritis Carpi des Pferdes. Berlin, 1906. 8°.
- LEHMANN A. — Ueber sympathische Färbung und die Pigmentbildung bei Barsch und Forelle. Coblenz, 1906. 8°.
- LEWIASCH S. — Endresultate konservativer Behandlung der tuberkulösen Coxitis.
- LIFSCHITZ S. S. — Ueber die Jodausscheidung nach grossen Jodkaliumdosen und bei kutaner Applikation einiger Jodpräparate. Bern, 1905. 8°.
- LINDE F. A. v. DER. — Die Gewebsveränderungen im Euter bei Galactophoritis sporadica der Kuh. Berlin, 1906. 8°.
- LUDWIG J. — Tierexperimentelle Untersuchungen über Drüse mit besonderer Berücksichtigung der Immunisierung von Kaninchen. Stuttgart, 1906. 8°.
- LUTHI A. — Ueber venöse Stauung der Hundeschilddrüse. Jena, 1905. 8°.
- MARTIN DU PAN C. — Contribution à l'étude du traitement du Cancer du rectum. Paris, 1905. 8°.
- MAY E. v. — Statistischer Beitrag zur Kenntnis der progressiven Paralyse. Bern, 1906. 8°.
- MEURON C. DE. — Ueber die Folgen der Uterusexstirpation mit und ohne Entfernung der Ovarien. Bern, 1905. 8°.
- MEYER L. — Ueber das Verhalten des Kuheuters gegenüber künstlicher Infektion mit Rinder- und Menschentuberkelbazillen. zugleich ein Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen zwischen Menschen- und Rindertuberkulose. Jena 1906, 8°.
- MICHELSON-RABINOWITSCH C. — Beitrag zur Kenntnis des Hydrophthalmus congenitus. (Hydrophthalmus und Elephantiasis mollis der Lider). Wiesbaden. 1906. 8°.
- MIROLUBOW E. — Ueber Granulosis rubra nasi und über Miliaria crystallina und alba. Berlin, 1906. 8°.
- MONTET CH. DE. — Ueber Wanderungen lipoider Substanzen im Centralnervensystem. Tübingen, 1906, 8°.
- MÜHLEMANN F. — Enveloppen der Eulerschen Geraden. Bern, 1905. 8°.
- MÜLLER-DOLDER E. — Beiträge zur Kenntnis der Verletzungen der untern Extremitäten hinsichtlich ihrer Folgen für die Erwerbsfähigkeit. Luzern, 1905. 8°.
- MÜLLER O. — Beiträge zur Chemie der Guttapercha und des Kautschuks. Saalfeld, 1905. 8°.
- OPPLIGER A. — Historisch-kritische Untersuchung über die Theorie der Kugelfunktionen. Bern, 1906, 8°.
- PAN M. DU. — Contribution à l'étude du traitement du cancer du rectum. Paris, 1905. 8°.
- PAUL W. — Studien das Euphorbium. Berlin, 1905, 8°.
- PFLÜGER E. — Zur Lehre von der Bildung

- des Kammerwassers und seinen quantitativen Verhältnissen. Leipzig, 1906, 8°.
- PRITZKER J. — Zur Kenntnis des Brasi-
lins. Bern, 1906, 8°.
- RABINOWITSCH CHAJA. — Ueber Reraktions-
fehler. Bern, 1906, 8°.
- RABINOWITSCH CHASHA. — Ueber die Diffu-
sion wasserlöslicher Substanzen aus
verschiedenen Salbengrundlagen. Bern,
1906, 8°.
- RAMM M. — Ueber die Zotten der Mund-
lippen und der Wangenschleimhaut
beim Neugeborenen. Wiesbaden, 1905.
8°.
- ROUX L. — Ueber anaërobe Bakterien als
Ursache von Nekrose und Eiterung
beim Rinde. Jena. 1905, 8°.
- RÜDISÜLE A. — Beiträge zur Kenntnis der
Arsenvanadinmolybdate. Bern, 1906.
8°.
- RUDSE FR. — Synthese eines Isomeren
des Quercetins. Bern, 1906, 8°.
- SALCHLI W. — Statistische Erhebungen
über die Todesfälle an Tabes dorsalis
in der Schweiz während den Jahren
1896-1900. Wimmis, 1905, 8°.
- SANDE A. TEN. — Tuberkelbazillen und Ty-
phusbazillen im Keffr. Utrecht, 1906, 8°.
- SARBACH J. — Das Verhalten der Schild-
drüse bei Infektionen und Intoxikatio-
nen. Jena, 1905, 8°.
- SCHERESCHEWSKI E. — Ueber Balata und
Chicle. Königsberg, 1906, 8°.
- SCHEURER P. — Ueber Cervixverletzungen
bei Primiparen. Berlin, 1906, 8°.
- SCHMIDT A. — Ueber das Verhalten der
Rauschbrandbazillensporen bei der Er-
hitzung. Strassburg, 1906, 8°.
- SCHMITZ K. — Untersuchungen über das
nach der Lustig'schen Methode berei-
tete Choleravaccin. Leipzig, 1905, 8°.
- SCHMITZ R. — Ueber Ausscheidung und
Bestimmung des Chinins in Harn und
Fäces. Bonn, 1906, 8°.
- SCHNEIDER O. — Experimentelle Unter-
suchungen über Schweizerische Wei-
denmelampsores. Jena, 1906, 8°.
- SCHULZ P. — Ueber Phosphorvanadinmo-
lybdate. Bern, 1905, 8°.
- SCHÜPBACH P. — Beiträge zur Anatomie
und Physiologie der Ganglienzellen im
Zentralnervensystem der Taube. Mün-
chen, 1905, 8°.
- STEVENS A. B. — Contribution to the
Knowledge of Japanese Lac Ki-urushi.
Ann Arbor, 1906, 8°.
- STOPPANI M. L. — Synthese des 2,4'-Dio-
xyflavonols und des 3-Oxyflavonols.
Bern, 1906, 8°.
- STOTZER E. — Das Alypin, ein neues Lo-
kalanaestheticum. Bern, 1905, 8°.
- STUDER CH. F. — Ueber Netzhaut-Pigmen-
tierung nach Resectio optico-ciliaris
beim Menschen. Wiesbaden, 1905, 8°.
- SZERDAHELYI H. — Alkaloid-Intoxication
mit Paraplegia (paresis) posterior et
Ischuria paradoxa catarrhalis. Bern,
1906, 8°.
- SZLAGIER A. v. — Ueber das 3, 2'-Dioxyfla-
vonol. Bern, 1906, 8°.
- THALMANN E. — Klinische und experimen-
telle Untersuchungen über die chirur-
gische Bedeutung des Adrenalins.
Neuenburg, 1906, 8°.
- THOMASSEN M. K. J. C. — Ueber den Ein-
fluss des Druckes auf die Resorption
von Flüssigkeiten im Unterhautbinde-
gewebe. Maastricht, 1906, 8°.
- THÖNI J. — Bakteriologische Studien über
Labmägen und Lab. Bern, 1906, 8°.
- TOLCKSDORFF J. — Beitrag zur Kenntnis
der ungesättigten Ketone. Karlsruhe,
1905, 8°.
- TRAUTMANN W. — Beiträge zur Kenntnis
der Oxalvanadinmolybdate, Oxalmolyb-
date und Oxalvanadate. Bern, 1906.
8°.
- TURNAU V. — Beiträge zur Geologie der
Berner Alpen. 1. Der prähistorische
Bergsturz von Kandersteg. 2. Neue
Beobachtungen am Gasteren Lakkolith.
Bern, 1906, 8°.
- UTRECHT E. — Die Ablation der Rhone
in ihrem Walliser Einzugsgebiete im
Jahre 1904-05. Bern, 1906, 8°.
- WEELE K. W. van der. — Morphologie
und Entwicklung der Gonapophysen
der Odonaten. Bern, 1905, 8°.
- WIGAND P. — Ein Beitrag zur Entwick-

lung und Charakteristik der Spechte. Hannover, 1905. 8°.

WIGET H. — Ueber Strumen mit Kautschukcolloid und Tumoren mit Kautschukcolloidähnlichen Massen. Berlin, 1906. 8°.

WURM H. — Ueber den Wert der Meerschweinchenimpfung zur Diagnose der Tuberkulose. Erlangen, 1906. 8°.

WYSS M. v. — Klinische Untersuchungen über Erscheinungen von Agglutinationshemmung bei Anstellung der Gruber-Widal'schen Reaktion, als Beitrag zur Methodik dieser Reaktion. Bern, 1906. 8°.

WYTENBACH F. v. — Ueber die Kondensation einiger γ -Aldehydsäuren mit α - und β -Naphthylamin. Bern, 1905. 8°.

III. — BONN.

ALBERS F. — Ein Fall von Hämophilie. Bonn, 1906. 8°.

BAUER E. — Ueber die Behandlung der Mastitis mit Saugapparaten. Bonn, 1906. 8°.

BAUER J. — Ueber einen eigenartigen Fall von Chondrom am linken Knie. Bonn, 1906. 8°.

BECK H. — Die Strahlenketten im hyperbolischen Raum. Hannover, 1905. 8°.

BERGER F. — Ein Beitrag zur Kenntnis der mesenterialen Chyluscysten. Bonn, 1905. 8°.

BERGRATH R. — Ueber Chondrodystrophia foetalis. Bonn, 1906. 8°.

BERTRAM M. — Die Bogenspektren von Neodym und Praseodym. Bonn, 1905. 8°.

BILLSTEIN A. J. — Zur Kasuistik der Schenkelhalsfrakturen. Köln, 1906. 8°.

BOGEN H. — Ueber familiäre Luxation und Kleinheit der Patella. Bonn, 1906. 8°.

BRAUN J. — Die photoelektrischen Wirkungen der Alkalimentalle in homogenem Licht. Bonn, 1906. 8°.

BREIDTHARDT W. — Ueber Epiglottidomie. Bonn, 1906. 8°.

DESCHAUER A. — Ueber Umwandlungsreak-

tionen des Dicarboxyaconitsäuremethylesters. Bonn, 1906. 8°.

DETERT H. — Ueber 100 vaginale Totallexstirpationen des myomatösen Uterus. Bonn, 1905. 8°.

EICHELBERG F. — Zur Kasuistik der als „Eisenbahnfurcht“ beschriebenen Unfallsneurosen. Bonn, 1905. 8°.

EICHELBERG H. — Ueber die Neocöcaltuberkulose. Bonn, 1906. 8°.

FAUSTEN A. — Versuche zur Bestimmung einer allgemeinen Formel zum Berechnen der Ausflubgeschwindigkeit beim Fließen des Wassers durch Röhren. Berlin, 1906. 8°.

FRITSCH K. — Vierzehn Nierenexstirpationen infolge gynäkologischer Leiden. Bonn, 1906. 8°.

GREBE L. — Ueber absorption der Dämpfe des Benzols und einiger seiner Derivate im Ultraviolett. Bonn, 1905. 8°.

GROBGEBAUER G. — Bericht über 200 Zangenentbindungen der K. Universitäts-Frauenklinik zu Bonn. Celle, 1906. 8°.

HABERMANN A. — Der Fadenapparat in den Synergiden der Angiospermen. Bonn. 8°.

HARTOCH O. — Beitrag zur Lehre vom Myxoedem an der Hand von 2 Fällen der Bonner medizinischen Klinik. Bonn, 1905. 8°.

HEINRICHS J. — Ueber die spezifische Wärme des Schwefels und roten Phosphors bis zu Temperaturen von ca. 300°. Bonn, 1906. 8°.

HENRICH F. — Ein Fall von beginnender Akromegalie. Bonn, 1906. 8°.

HERMANS J. — Ein Fall von Sarkom der Clitoris als Beitrag zu den malignen Clitorisgeschwülsten. Bonn, 1905. 8°.

HERPERTZ J. — Die Spektren von Arsen und das Geisslerrohrspektrum von Antimon. Bonn, 1906. 8°.

HERTZ O. — Ueber embolische Endocarditis. Bonn, 1906. 8°.

HERZBERG G. — Ueber den Aufbau der homologen Alkylidendisulfosäuren aus Methionsäure. Bonn, 1906. 8°.

HESSEL R. — Ueber den suprasymphysä-

- ren Fascienquerschnitt, nach Pfannenstiell. Bonn, 1905. 8°.
- HOFFMAN G. — Diffusion von Thorium X. Leipzig, 1906. 8°.
- HUMANN P. — Ueber den Energieverbrauch im Dielektrikum bei hohen Wechselspannungen. München, 1906. 8°.
- JOIST M. — Die pyrogene Zersetzung des Äthylens, Bromoforms, Acetylchlorids und der Trichloressigsäure mittels des elektrischen Stromes. Bonn, 1905. 8°.
- JORISSEN F. — Ueber einen primären in einer syphilitischen Narbe entstandenen Leberkrebs. Bonn, 1906. 8°.
- JOUCK T. — Ueber miliare Gummigeschwülste der Milz und der Leber. Bonn, 1905. 8°.
- KELLER C. — Ueber die angebliche Verschiebung der Funkenlilien. Bonn, 1906. 8°.
- KRAMER A. — Unsere heutigen Anschauungen über Menstruation und Ovulation. Krefeld, 1905. 8°.
- KNAPP HEINRICH — Ueber Endarteriitis und Thrombose der Mesenterialgefäße bei Bleivergiftung. Bonn, 1906. 8°.
- KÜHNE G. — Ueber das Bandenspektrum des Bor. Heiligenstadt, 1906. 8°.
- LILLOTTE W. — Ein Fall von „Hernia obturatoria“. Bonn, 1905. 8°.
- LINNEWEBER W. — Die Pubiotomie nach ihrem heutigen Stande. Bonn, 1906. 8°.
- LOHMUELLER FR. — Ueber Rectovaginalfisteln. Bonn, 1905. 8°.
- LUXENBURGER P. — Ueber die Erblichkeit der dermoiden Geschwülste. Bonn, 1906. 8°.
- MAAD A. — Ein Fall von akuter Paraplegie mit Sensibilitätsstörungen bei Carcinom. Bonn, 1906. 8°.
- MELLER H. — Cardiospasmus mit secundärer Dilatation des Oesophagus. Bonn, 1905. 8°.
- METZ A. — Ueber Meningitis tuberculosa nach Trauma. Bonn, 1906. 8°.
- MEUWSEN A. — Zwei Fälle von Luxatio humeri retroglenoidalis. Bonn, 1906. 8°.
- MORGAN OLMSTED CH. — Die Bandenspektren nahe verwandter Verbindungen. Bonn, 1906. 8°.
- NEIZERT aus NEUWIED C. — Ueber die Beständigkeit komplexer Molybdän- und Wolframverbindungen in wässrigen Lösungen. Bonn, 1906. 8°.
- PROFITLICH W. O. — Beiträge zur Kenntnis der Arylhydrazinverbindungen der Dioxobernsteinsäure und ihrer Ester. Bonn, 1906. 8°.
- RATH I. — Ueber die hydrolytische Spaltung acetylierter Oxy-carbonsäuren. Bonn, 1906. 8°.
- RECH W. — Die Absorptionsspektren von Neodym- und Praseodymchlorid. Leipzig, 1906. 8°.
- ROESING G. — Ueber acidylierte Anilinosulfosäuren und deren Umwandlungsprodukte. (Ein Beitrag zur Theorie des Färbens). Bonn, 1906. 8°.
- RÖSCH I. — Untersuchungen über die Struktur der Banden im Spektrum der Effektkohlen sowie des Baryum-Fluorids.
- RUBE R. — Studie über die Geschichte und die Mechanik der Saugapparate. Bonn, 1905. 8°.
- SCHUMACHER H. — Ein Beitrag zur Lehre von der Pyelonephritis gravidarum et puerperarum. Bonn, 1905. 8°.
- SCHWAMBORN R. — Ueber die Synthese von derivaten der Tricarballyl- und Akonitsäure mittelst Acetondicarbonsäureestern. Bonn, 1905. 8°.
- SIEPLEIN OTTO J. — Beiträge zur Kenntnis der Mesoconalkylestersäuren und verwandter Mesoconensäureabkömmlinge. Bonn, 1906. 8°.
- V. SIMROCK K. — Der Kaiserschnitt mit querem Fundalschnitt nach H. Fritsch. Bonn, 1906. 8°.
- STAHL H. — Ueber die chirurgische Behandlung des posttraumatischen Irreseins. Bonn, 1906. 8°.
- STEIN L. — Ueber die Drehungsänderungen aktiver Oxy-säuren durch Zirkon- und Zinnverbindungen. Bonn, 1906. 8°.
- STEINKAMM H. — Ueber ein primäres Angio-Karzinom des Pankreas mit Knochenneubildung. Bonn, 1905. 8°.

- STENGER K. — Ueber Urogenitalfisteln. Bonn, 1905. 8°.
- TOENNES J. — Der Lateralschnitt durch das Os pubis oder die Hebotomie. Bonn, 1906. 8°.
- TRAPET A. — Ueber Schwangerschaft und Geburt bei doppeltem Uterus. Bonn, 1906. 8°.
- ULLRICH E. — Ueber Keilbeinhöhleneiterung. Bonn, 1906. 8°.
- VASEN A. — Beitrag zu der Lehre von den angeborenen Geschwülsten der Kreuzbeingegend und den durch dieselben bedingten Geburtsstörungen. Bonn, 1906. 8°.
- VOELKER E. — Ueber multiple Embryome des Ovariums. Bonn, 1905. 8°.
- WEBER R. — Beitrag zur Kenntnis der akuten Halluzingen. Bonn, 1906. 8°.
- WEIDENHAUPT H. — Luxatio atlanto-occipitalis. Bonn, 1905. 8°.
- WESTERHOFF Th. — Beiträge zur Diagnostik der Hysterie. Bonn, 1906. 8°.
- WILDENRATH R. — Ueber die Grenzen der Giftigkeit des Natriumsulfites. Bonn, 1906. 8°.
- WILLI WILDT. — Ueber die experimentelle Erzeugung von Festigungselementen in Wurzeln und deren Ausbildung in verschiedenen Nährböden. Bonn, 1906. 8°.
- WUELFING F. — Ueber die Synthese β -alkylierter zimtsäuren und Umwandlungsprodukte. Bonn, 1906. 8°.

IV. — FREIBURG i. Schw.

- CIEPLIK L. — Zur Geologie des nordöstlichen Teiles des Brunnen-Massivs. Freiburg, 1905. 8°.
- DANIELS FR. — La théorie des Electrons. Freiburg, 1905. 8°.
- DIETSCHKE O. — Studien in den Reihen des Triphenylmethans und Phenylfluorenz. Freiburg, 1905. 8°.
- GRIMMÉ G. L. — Sur le dosage du calcium en Physiologie avec application au sang et au système nerveux. Fribourg, 1906. 8°.
- HAGER P. K. — Die Kiefermuskeln der

Schlangen und ihre Beziehungen zu den Speicheldrüsen. Jena, 1905. 8°.

- OTTMANN A. — Synthese des 2-3'-Dioxyflavonols. Freiburg, 1906. 8°.
- REINTKE E. — Ueber die Abspaltung von Kohlenoxyd aus α , α -Diarylpropionensäuren. Halle, 1905. 8°.
- RENTSCHLER O. — Kondensationen der Diphenyl- und Diphenylen-Glyeolsäure mit aromatischen Kohlenwasserstoffen und Phenoläthern. Freiburg, 1905. 8°.
- SCHMITZ H. — Ueber die Diphenylchloroessigsäure. Freiburg, 1906. 8°.
- VLEKKE P. F. — Die Kondensationen von Benzhydrol und Fluorenalkohol mit einwertigen Phenolen. Freiburg, 1905. 8°.
- WEBER FR. v. — Ueber die Kondensation von Diphenylenglycolsäure mit Phenolen und Phenoläthern. Anhang: Die Kondensation von Benztraubensäure mit p-Kresol. Freiburg, 1905. 8°.

V. — GREIFSWALD.

- BOECKELMANN T. — Ueber ein Angiom der Milz. Greifswald, 1906. 8°.
- BRÜGMANN W. — Ueber eine reell irreducible Gruppe von Berührungstransformationen. Hamburg, 1906. 4°.
- BÜSCHER F. — Zur Frage der Extrauteringravität. Greifswald, 1906. 8°.
- COHN G. — Beiträge zur Resection des Sehnerven bei sympathischer Augenentzündung. Greifswald, 1905. 8°.
- DAERR J. — Ein Beitrag zur Illustration der Colpocleisis und zur operativen Behandlung grosser, im Speziellen mit Verlust des Sphincter vesicae komplizierter Blasenscheidenfisteln. Greifswald, 1905. 8°.
- DIECKERT H. — Ueber doppelseitiges Cholesteatom des Schläfenbeins mit doppelseitiger Sinusthrombose. Greifswald, 1906. 8°.
- DOMBROWSKI A. — Ueber den Einfluss von Alkylen auf die Beständigkeit substituierter Oxybenzylpiperidine und Oxy pseudocumylaniline. Greifswald, 1905. 8°.

- FRAUDE H. — Grund-und Plankton. Algen der Ostsee. Greifswald, 1906. 8°.
- GREUL A. — Ueber Scharen von ∞^{2n} Kurven im $R_n + 1$ Erster Teil: Der Fall $n = 2$. Dresden, 1905. 8°.
- GRUNWALD A. — Ueber Aneurysmen der Gehirnarterien. Greifswald, 1906. 8°.
- HAEDICKE G. — Ueber die Bärentraubenblätter u. ihre Präparate, insbesondere über Uropural. Greifswald, 1906. 8°.
- HARTMANN H. — Beitrag zur Lehre vom Ganserschen Dämmerzustand und Ganserschen Symptom. Greifswald, 1906. 8°.
- HENSKE B. — Ein Beitrag zur Statistik der Myome. Greifswald, 1905. 8°.
- HESSENLAND M. — Cyclische Ketone und ihre Umwandlung in Benzolderivate. Greifswald, 1906. 8°.
- HOFFMANN E. — Ueber die Ausscheidungsgrösse von organischen Säuren im Harn unter verschiedenen Bedingungen, insbesondere beim gesunden Menschen. Greifswald, 1906. 8°.
- JAKUBOWSKI A. v. — Ueber Hirncysticerken. Greifswald, 1906. 8°.
- JESCHECK F. — Untersuchungen über Dioxydiphenylmethane. Greifswald, 1906. 8°.
- JILKA J. — Ueber Heilerfolge bei Fremdkörpern in infizierten Augäpfeln. Greifswald, 1905. 8°.
- KATZ W. — Der Zusammenhang von Pankreas-und Fettnekrose mit Cholelithiasis. Greifswald, 1906. 8°.
- KLEEFISCH C. — Fälle von primärer Tuberkulose des Verdauungstrakts. Greifswald, 1906. 8°.
- KOPP K. A. — Beiträge zur Casuistik der Tuberkulinbehandlung. Greifswald, 1906. 8°.
- KUNTZ E. — Ueber Keratitis superficialis als Folgekrankheit von Acne rosacea. Greifswald, 1905. 8°.
- KÜRBITZ W. — Zur Kasuistik der psychogenen Krampfanfälle nach Erhängungswersuch. Greifswald, 1905. 8°.
- LANDOIS F. — Zur Physiologie des Neugeborenen. Beobachtungen an 50 Neugeborenen in Bezug auf die Körpergewichtsverhältnisse und die täglich aufgenommenen Nahrungsmengen in den ersten 10 Lebenstagen. Greifswald, 1905. 8°.
- LOHRMANN G. — Ueber die sekundären Shelettveränderungen bei Caput obstipum. Greifswald, 1905. 8°.
- LÜDERS O. — Zur operativen Behandlung maligner Geschwülste der Harnblase. Greifswald, 1906. 8°.
- MARKOVITS T. — Zur Kenntniss des *as m*-und *vic. m*-Xylenols, sowie des 3, 5-3', 5'. Tetramethyldiphenochinons. Greifswald, 1905. 8°.
- MINCKERT W. — Ueber Regeneration bei Comatuliden nebst Ausführungen über die Auffassung und Bedeutung der Syzygien. Berlin, 1906. 8°.
- MUNDELIUS C. — Beiträge zur topischen Rückenmarks-Diagnostik. Greifswald, 1906. 8°.
- NICKELMANN M. — Des primäre (?) Carcinom des Netzes. Greifswald, 1906. 8°.
- OPPERMANN H. — Beiträge zur Kenntnis der Einwirkung von Hydroxylamin auf ungesättigte Säuren. Greifswald, 1905. 8°.
- PIGORS J. — Ein Chondro-Osteoid-Sarkom des Oberschenkels. Greifswald, 1905. 8°.
- REIMER J. — Ein Sarkomrecidiv 5 Jahre nach der Enukleation. Greifswald, 1906. 8°.
- RINTELEN K. O. — Der paravaginale Hülfsschnitt nach Schuchardt, [nach den Erfahrungen der Königlichen Universitäts-Frauenklinik zu Greifswald. Greifswald, 1906. 8°.
- ROEGNER G. — Ein Enterokystom des Mesenteriums und Netzes. Greifswald, 1905. 8°.
- SCHOLZ A. — Ueber Verletzungen beider Augen Schläfenschüssen. Greifswald, 1905. 8°.
- SCHULZ R. — Zur Klinik und operativen Behandlung der Abdominal-Actinomyose. Greifswald, 1906. 8°.
- SCHULTZ T. — Ueber ein grosses Chondro-Myxo-Sarcom der Pleura. Greifswald, 1905. 8°.

SCHULTZE O. — Ueber Urogenitalfisteln und Mastdarmgenitalfisteln. Greifswald, 1906. 8°.

SEYDEWITZ O. H. — Experimentelle Untersuchungen über die Veränderungen der Tränendrüse nach Durchschneidung der Ausführungsgänge. Leipzig, 1905. 8°.

SOMMER H. — Die Ersatzpflicht des Gläubigers bei Pfändung und Versteigerung dem Schuldner nicht gehöriger Sachen. Greifswald, 1906. 8°.

STEINGRAEBER W. — Ueber partielle Differentialgleichungen erster Ordnung im R_4 . Leipzig, 1906. 8°.

VORPAHL K. — Ueber ein primäres Carcinom des Ureters. Greifswald, 1905. 8°.

WEICHE K. — Hornhauttrübungen durch Faltungen der Bowmanschen Membran. Greifswald, 1905. 8°.

WERKMEISTER K. — Der Zeitliche Abfall des Nabelschnurrestes beim Neugeborenen. Frankfurt, 1906. 8°.

WÜNSCHMANN K. — Ueber Berührungsbedingungen bei Integralkurven von Differentialgleichungen. Leipzig, 1905. 8°.

ZAPALOWSKI B. v. — Ueber einen Fall von Sacralteratom beim Neugeborenen. Greifswald, 1906. 8°.

VI. — HALLE WITTEMBERG.

BESSER K. — Versuche zur Züchtung der Choleravibrionen. Halle, 1906. 8°.

DAUMANN F. — Ueber die Nervennaht. Halle, 1906. 8°.

DAVIN C. — Ueber einen Fall von Hernia obturatoria incarcerata. Ein Beitrag zur Lehre der Hernia obturatoria. Halle, 1906. 8°.

DRÜCKE A. — Ascania nova. Die Geschichte einer Kolonie Anhalts in Süd-Russland. Halle, 1906. 8°.

EICHWALD E. — Addition von Säuren und Salzen an $\alpha\beta$ ungesättigte Ketone. Halle, 1906. 8°.

FRITZSCHE R. — Niederschlag. Abfluss und Verdunstung auf den Landflächen der Erde. Halle, 1906. 8°.

FROMME F. — Studien zum klinischen und

pathologisch-anatomischen Verhalten der Lymphdrüsen bei malignen Erkrankungen, hauptsächlich dem Carcinoma colli uteri. Berlin, 1906. 8°.

FUSS S. — Der Lidspaltenfleck und sein Hyalin. Berlin, 1905. 8°.

GOETZE E. — Krankheitsfrequenz im Kindesalter (aus der Med. Univ.-Polikl. zu Halle a. S.) Nebst einer Statistik über Scharlach- und Diphtherieerkrankungen in Halle a. S. in den Jahren 1900 bis 1904. Halle, 1905. 8°.

GRIMM R. — Das centrale Skotom bei angeborener Amblyopie und Schielamblyopie. Halle, 1906. 8°.

GÜNTHER P. — Ueber die Wärmeleitung von Sauerstoff, Stickstoff und Wasserstoff. Halle, 1906. 8°.

HALBERSTADT S. — Ueber kongenitale Atresie der Arteria pulmonalis bei intaktem Septum ventriculi. Halle, 1905. 8°.

HEUERMANN M. — Ein Fall von Hernia diaphragmatica congenita bei einem Neugeborenen. Halle, 1905. 8°.

HEY F. — Ueber ein pseudospondylolisthetisches Assimilationsbecken. Halle, 1905. 8°.

HOEFER P. — Beitrag zur Lehre vom Augenmass bei zweiäugigem und bei einäugigem Sehen. Halle, 1906. 8°.

HOFF H. — Die Eigenschaften der Ordnungskurven einer beliebigen Reciprocität in der Ebene. Halle, 1906. 8°.

HOLY K. — Ueber den Futter- und sonstigen landwirthschaftlichen Wert des Fromentals (französischen Rahgrases, Arrhenatherum elatius Mertens und Koch) und des Knaulgrases (Dactylis glomerata L.) und über eine der Hauptursachen der schlechten und schädlichen Nahrwirkung des sauren Heues. Halle, 1905. 8°.

HOMUTH S. — Ueber primären Scheidenkrebs (nebst 19 Fällen aus der Halenser Univ. Frauenklinik. Halle, 1905. 8°.

HYNITZSCH J. — Ueber Glykosurie bei Gravidem. Halberstadt. s. a. 8°.

JANICKI L. — Feinere Zerlegung der Spe-

- ktrollinien von Quecksilber, Kadmium, Natrium, Zink, Thallium und Wasserstoff. Halle, 1905. 8°.
- JARZYMOWSKI A. v. — Ueber die Hart-schaligkeit von Leguminosensamen und ihre Beseitigung. Halle, 1905. 8°.
- JOHN E. — Neuere Uebergänge von der aliphatischen zur aromatischen Reihe. Halle, 1906. 8°.
- KALMUS F. — Ueber den Einfluss der Muskeltätigkeit und des Opiums auf die Zuckerausscheidung bei Phlorhizin-Glykosurie. Halle, 1906. 8°.
- KELLERMANN W. — Die Steigerung der Rohrerträge des Ackerlandes in Deutschland seit Anfang des 19. Jahrhunders. Halle, 1906. 8°.
- KLINDT E. — Hypospadie in Kombination mit hochgradiger Phimose. Halle, 1906. 8°.
- KOHL R. — Ein Fall von intermittierendem Exophthalmus. Halle, 1906. 8°.
- KOHLHAGE T. — Ueber foetalen Riesenzwuchs. Halle, 1906. 8°.
- KUNTZ H. — Ueber Melanome. Halle, 1906. 8°.
- LAAGE A. — Bedingungen der Keimung von Farn- und Moossporen. Halle, 1906. 8°.
- LEVY O. — Entwicklungsmechanische Studien am Embryo von Triton taeniatus. I. Orientierungsversuche. Leipzig, 1905. 8°.
- LIEBE B. — Ein Fall von Aneurysma arterio-venosum der rechten Femoralgefäße durch Stichverletzung. Halle, 1906. 8°.
- LOTZE H. — Beitrag zur Lehre von der Pleuro-Pericarditis. Halle, 1905. 8°.
- MORSTIN A. — Ueber die Höhe der Trockensubstanzmenge bei der Zusammensetzung der Futterrationen. Halle, 1905. 8°.
- MÜLLER B. — Ueber 785 Fälle von congenitaler Amblyopie. Halle, 1906. 8°.
- MÜLLER C. G. — I. Ueber Abspaltung von Kohlensäure im aromatischen Carboxyl. II. Darstellung von Phenylsarkosin-p-carbonsäure u. a. Halle, 1905. 8°.
- MUSKULUS W. — Beiträge zur Behandlung der Extrauterin-Schwangerschaft. Halle, 1906. 8°.
- OSTERBURG J. — Additionsvorgänge bei α -ungesättigten Ketonen. Halle, 1906. 8°.
- PFENNIGSTADT G. — Ueber den Zusammenhang von akuter Osteomyelitis und Trauma. Halle, 1905. 8°.
- PFLUGRADT R. — Ueber Concrementbildung im Oesophagus. Halle, 1905. 8°.
- REUPER E. — Ueber einen Fall von Hirncyste. Halle, 1906. 8°.
- ROGOWSKI P. — Beiträge zur Pathologie und Therapie bei Kryptorchismus und testis inguinalis. Halle, 1905. 8°.
- ROLLE O. — Einwirkung von Halogenwasserstoff auf ungesättigte Ketone. Halle, 1905. 8°.
- ROTT G. — Ueber Wandermilz. Halle, 1905. 8°.
- SCHIEFFLER H. — Beiträge zur Kenntnis des Astigmatismus von Linsen. Halle, 1906. 8°.
- SCHLEIFF W. — Ueber Clitoriscarcinom. Halle, 1905. 8°.
- SENNERT P. — Typhöser Leberabszess im Anschluss an ein Trauma. Halle, 1906. 8°.
- SIOLI F. — Ueber die Spirochaete pallida bei Syphilis. Halle, 1906. 8°.
- STADE C. — Der augenblickliche Stand der hygienischen Einrichtungen an Bord S. M. Schiffe. Halle, 1906. 8°.
- STALLING G. — Ueber völlige Lostrennung von Ovarien und Tuben aus ihrer normalen Verbindung. Halle, 1905. 8°.
- STIEDA A. — Die angeborenen Fisteln der Unterlippe und ihre Entstehung. Berlin, 1906. 8°.
- STRAUS E. — Zur Behandlung der Patellarfrakturen. Halle, 1905. 8°.
- STRUNK E. — Carbonyl und Doppelbindung. Halle, 1905. 8°.
- SZANZOWSKI T. v. — Einfluss der Palmkernkuchen auf den Fettgehalt der Milch im Vergleich mit Raps- und Erdnusskuchen. Halle, 1905. 8°.
- THEILEMANN O. — Ueber einen Fall von Chylurie und den Nachweis des Nahrungsfettes im Harn mittelst Jodipin. Halle, 1906. 8°.

TIETZE M. — Die Entwicklung der was-
seraufnehmenden. Bromeliaceen-Tri-
chome. Halle, 1906. 8°.

ULRICHS J. — Die bactericide und agglu-
tinierende Wirkung des Blutserums
Thyphuskranker gegenüber Thyphu-
sbacillen. Halle, 1906. 8°.

WALTHER F. — Ueber Halsrippen. Halle,
1906. 8°.

WANGERIN W. — Die Umgrenzung und
Gliederung der Familie der Cornaceae.
Halle, 1906. 8°.

WOLFF W. — Ueber metapneumonische
Abscesse nebst Mitteilung eines im
St. Elisabeth-Krankenhaus zu Halle
beobachteten Falles von Pneumoro-
cenaabscess. Halle, 1906. 8°.

WÜSTENHAGEN H. — Beiträge zur Siede-
lungskunde des Ostharzes. Halle, 1905.
8°.

VII. — HEIDELBERG.

ARNDT E. — Zur Analyse des Krankheits-
bewusstseins bei Psychosen. Dessau,
1905, 8°.

ARNSPERGER L. — Die chirurgische Be-
deutung des Icterus. Zugleich ein Bei-
trag zur Pathologie und Chirurgie der
tiefen Gallenwege. Tübingen, 1906. 8°.

BALCOM R. W. — Die chemische Kinetik
der Kohlendioxydabspaltung aus Cam-
phocarbonsäure. Heidelberg, 1905. 8°.

BLAICH U. E. — Das Wasser bei Galen.
Stuttgart, 1906. 8°.

BOPP K. — Die Kegelschnitte des Grego-
rius a St. Vincentio in vergleichender
Bearbeitung, Leipzig, 1906. 8°.

BRÜCKNER G. — Die operative Behandlung
der Bronchiektasie. Heidelberg, 1905,
8°.

BUCKENDAHN O. — Ueber Schallgeschwin-
digkeit und Verhältnis der spezifischen
Wärmen von Kohlensäure und Stick-
stoff bei gewöhnlichen und hohen
Temperaturen. Heidelberg, 1906. 8°.

CHACON R. — Ueber die conservative Be-
handlung der chronisch entzündlichen
Adnextumoren nebst Statistik der Hei-
delberger Frauenklinik in den Jahren
1902-1905. Leipzig, 1906. 8°.

CRAMER M. — Ueber die Behandlung der
Leukämie mit Röntgenstrahlen. Ham-
burg, 1905. 4°.

CURTIS T. — Robert Bunsen als Lehrer
in Heidelberg. Akademische Rede zur
Feier des Geburtsfestes des höchstse-
ligen Grossherzog Karl Friedrich.
Heidelberg, 1906. 4°.

DUGAN R. S. — Helligkeiten und mittlere
Oerter von 359 Sternen der Plejaden-
Gruppe. Karlsruhe, 1905. 4°.

DYER C. — Ueber Kaffeesäure und einige
ihrer α -substituierten Derivate Heidel-
berg, 1906. 8°.

EISEN P. — Zur Kenntnis der Natur der
Stomatitis und Angina ulcero-membra-
nacea. Heidelberg, 1905. 8°.

EISENLOHR F. — Ueber Alkyliden-Malono-
stersäuren. Heidelberg, 1906. 8°.

ENGELHARD W. — Ein Fall von Morbus
Maculosus Werlhöf mit ungewöhnli-
chem Ausgang. München, 1905. 8°.

EPSTEIN F. — Die Geschwindigkeit der
chemischen Selbsterhitzung (Adiaba-
tische Reaktionskinetik). Leipzig, 1905.
8°.

FREUDENBERG W. — Geologie und Petro-
graphie des Katzenbuckels im Oden-
wald. Heidelberg, 1906. 8°.

FRIEDERICH E. — Beitrag zum Benzolpro-
blem. Heidelberg, 1905. 8°.

GIESER K. — Ueber die Reduktion unge-
sättigter Carbinole. Heidelberg, 1905.
8°.

GOTTSCHALK W. — Ueber die Verwendung
des Ozons zur Ausführung quantitati-
ver Analysen. Heidelberg, 1906. 8°.

GREDIG E. — Beiträge zur Nitrifikation
und Nitratzersetzung im Neckarwasser
und die Bakterienflora des Neckars zu
verschiedenen Jahreszeiten. Heidelberg,
1906. 8°.

GREDIG M. — Ueber Heterotopien im
Kleinhirn in einem Fall von Spina
bifida lumbo-sacralis. Berlin, 1905. 8°.

GROSS R. — Zur Kenntnis der Chinazolin-
derivate. Heidelberg, 1906. 8°.

HAAS H. — Beitrag zur Lehre von den
Cysten der Nabelschnur. Leipzig, 1906,
8°.

- HOFMANN K. — Ueber die Einwirkung von Kohlensäure auf Hydrazin. Heidelberg, 1906. 8°.
- HÜTTENBACH F. — Ein Beitrag zur Frage der Kombination organischer Nervenkrankungen mit Hysterie. Leipzig, 1906. 8°.
- KAISER F. — Ueber einen Fall von Orbitalphlegmone mit Abscessbildung in der Nasen-, Wangen und Schläfen gegend und mit Beteiligung der Nasenhöhle und des Rachens. Leipzig, 1905. 8°.
- KANNEGIESSER A. M. — Ueber intermittierende und cyklisch-orthotische Albuminurie. Stuttgart, 1906. 8°.
- KANZLER J. — Ueber des Dünndarmkrebs. Tübingen, 1906. 8°.
- KATZENSTEIN S. — Erfolge der seit dem Jahre 1898 bis 1904 in der chirurgischen Klinik zu Heidelberg nach Winkelmann ausgeführten Hydroulenoperationen. Heidelberg, 1906. 8°.
- KRAUSS C. — Quantitative Bestimmung der Halogene in organischen Substanzen mit Persulfat in sauren Lösung. Heidelberg, 1905. 8°.
- KRESS K. — Wirkungsweise einiger Gifte auf den isolierten Dünndarm von Kaninchen und Hunden. Altenburg, 1905. 8°.
- LEBER A. T. — Zum Stoffwechsel der Krystalllinse. Leipzig, 1905. 8°.
- LEBER C. T. — Beiträge zur Pyrimidin-Synthese. Heidelberg, 1906. 8°.
- LEMBERT J. — Ueber den Einfluss der Phenylgruppe auf die Reduktionsfähigkeit cyclischer Kohlenwasserstoffe. Heidelberg, 1905. 8°.
- LEONHARDT A. — Ueber Myxome des Herzens, insbesondere der Herzklappen. Berlin, 1905. 8°.
- MALCOLM L. — Ueber den Einfluss der elektrischen Fortführung auf die Doppelbrechung der Gallerte. Göttingen, 1906. 8°.
- MARX A. — Ein Beitrag zur Kenntnis der Cysten des Kleinen Labiums. Berlin, 1905. 8°.
- MAYER W. — Beiträge zur Kenntnis der Hautsinnesorgane bei Rhynchobdelliden. Leipzig, 1906. 8°.
- MENGES J. — Ueber die Resorption von Arzneistoffen von der Vagina aus. Berlin, 1905. 8°.
- MÖRING W. — Ueber die Kondensation von Aldehyden mit p-Diketohexametylen. Heidelberg, 1905. 8°.
- MOSCHICK P. — Roger Barrys Sternverzeichnis nach den Beobachtungen am Mauerquadranten der Sternwarte zu Mannheim in den Jahren 1807-1811. Erster Teil. Sterne zwischen den Rektascensionen 20^h und 24^h und den Deklinationen $+4^\circ$ und -7° . Rostock, 1905. 4°.
- MÜNZER A. — Ein Beitrag zur Lehre der Puerperalpsychosen. Berlin, 1906. 8°.
- ORGIELBRAND S. — Beiträge zur Symptomatologie und Pathologischen Anatomie der Tumoren der Hinteren Schädelgrube. Warschau, 1905. 8°.
- PAUL F. P. — Beiträge zur petrographischen Kenntnis einiger foyaitisch thealithischer Gesteine aus Tasmanien. Wien, 1906. 8°.
- ROEHL W. — Ueber die Ausnutzung stickstoffhaltiger Nahrungsmittel bei Störungen der Verdauung. Naumburg, 1905. 8°.
- RUNGE W. — Die Therapie der genuinen Epilepsie nebst einem Anhang über die Therapie der übrigen Epilepsieformen mit Berücksichtigung der Literatur der letzten 15 Jahre. Wien, 1906. 8°.
- SCHABORT J. P. — Beiträge zur Kenntnis der Darmstörungen der Säuglinge und der Säuglingssterblichkeit. Berlin, 1906. 8°.
- SCHREDER W. — Ueber rein chronische Appendicitis, sowie über kombinierte Wurmfortsatz - Eierstock - Entzündung. Heidelberg, 1904. 8°.
- SEEBACH M. — Chemische und mineralogische Studien am Granat. Heidelberg, 1906. 8°.
- SEGALOFF T. — Die Krankheit Dostojewskys. Heidelberg, 1905. 8°.
- SEUFERT O. — Kritische Untersuchungen

- über den Ersatz der Ehrlich'schen Diazo-reaktion durch die Russo'sche Methylenblaureaktion. Heidelberg, 1906.
- SPAHN F. — Beitrag zur Frage der Histogenese der Adenomyome des Uterus. Heidelberg, 1906. 8°.
- STANGASSINGER R. — Ueber Einwirkung von Hydrazinhydrat auf trans Hexahydroterephthalsäure. Heidelberg, 1906, 8°.
- TELTSCHER F. — Ueber die Einwirkung von Aether und Aluminiumchlorid auf m-Toluidin. Heidelberg, 1906. 8°.
- THORBECKE K. — Der Morbus Basedowii mit Thymuspersistenz. Heidelberg, 1905. 8°.
- TOBLER L. — Ueber die Eiweißverdauung im Magen. Strassburg, 1905. 8°.
- VARGAS-SUAREZ J. — Ueber Ursprung und Bedeutung der in Pleuraergüssen vorkommenden Zellen. Würzburg, 1904. 8°.
- WEBER A. — Die Frühsymptome des Speiseröhrenkrebses insbesondere der Spasmus. Heidelberg, 1905. 8°.
- WILMANN K. — Ergebnisse einer Untersuchung geisteskranker Landstreicher. Leipzig, 1906. 8°.
- ZIMMERMANN T. F. — Ueber die Einwirkung von Amylnitrit etc. auf die Atomgruppierung. $\text{CH} = \text{N}$. Zur Kenntnis der Tetrazone. Manheim, 1905. 8°.
- VIII. — JENA.
- ALVES A. — Untersuchungen über den Gehalt der Körner verschiedener Haferarten an wertbildenden Bestandteilen. Göttingen, 1906. 8°.
- BACH R. — Ueber Fremdkörperverletzungen der vorderen Augenkammer und Iris. Jena, 1905. 8°.
- BETTMANN M. — Ueber die Beziehungen der Appendicitis zu den weiblichen Adnexorganen. Jena, 1906. 8°.
- BINDER W. — Ueber die in der Augen-klinik zu Jena während der Jahre 1901-1905 vorgenommenen Magnetoperationen. Jena, 1905. 8°.
- BRINKMANN T. — Die Entwicklung der Schweinezucht in Dänemark. Merseburg, 1906. 8°.
- BRITZE M. — Ueber die Achsendrehung des Uterus bei Myom. Jena, 1905. 8°.
- BROILI J. — Ueber die Unterscheidung der zweizeiligen Gerste - Hordeum distichum - am Korne. Jena, 1906. 8°.
- BEUTLER F. — Die Temperaturverhältnisse des aussertropischen Südafrika. Jena, 1906. 8°.
- DOLGOW N. — Ueber Dauerresultate der operativen Behandlung der Extrauterin-gravidität. Jena, 1906. 8°.
- EBERHART C. — Untersuchungen über das Vorquellen der Samen. Borna-Leipzig, 1906. 8°.
- ECKARDT W. R. — Der Baumwollbau in seiner Abhängigkeit vom Klima an den Grenzen seines Anbaugebietes. Berlin, 1906. 8°.
- EHRENSTEIN R. — Beiträge zur Aufklärung der Isomeriefage beim Methylcyklohexanon und dessen Dikarbonsäureester. Jena, 1906. 8°.
- FELS R. — Ueber den Symptomenkomplex der primären Inkohärenz mit Erregung. Berlin, 1906. 8°.
- FORGWER E. — Ueber die beim Reifungsprozesse der Roggen- und Weizenkörner vorkommenden quantitativen und qualitativen Veränderungen. Breslau, 1906. 8°.
- FOX K. — Beiträge zur Kenntnis der Färbegänge. Jena, 1906. 8°.
- FREY E. — Der Mechanismus der Salz- und Wasserdiurese. Ein Beitrag zur osmotischen Arbeit der Niere. Jena, 1906. 8°.
- GERTH E. — Zur Kasuistik der myelogenen Angiomata der Schädelknochen. Jena, 1906. 8°.
- GOECKE M. — Ueber die Verbindung von Cummi- und Zwirnhandschuhen bei Operationen. Jena, 1905. 8°.
- GREULICH R. — Beiträge zur Kenntnis der Diazoanhydride und Diazoverbindungen. Jena, 1905. 8°.
- HARDER H. — Ein Beitrag zur Paralysis spinalis luetica. Jena, 1905. 8°.

- HENSSGEN W. — Ueber die Temperaturkoeffizienten der Wärmeleitung der Dämpfe von Aminbasen. Jena, 1905. 8°.
- HÖRLEIN H. — Beiträge zur Kenntnis der Tautomerieerscheinungen bei Verbindungen vom Typus des Acetessigesters. Jena, 1905. 8°.
- KAHLERT H. — Beitrag zur Lehre von der progressiven neurotischen Muskeltrophie. Jena, 1906. 8°.
- KÖHLER A. — Zur Kenntnis des symmetrischen Dimethylhydrazins. Jena, s. a. 8°.
- KUNZE G. — Ueber Säureausscheidung bei Wurzeln und Pilzhypen und ihre Bedeutung. Leipzig, 1906. 8°.
- KUNZE W. — Ueber die im Jahre 1904 in der Universitätsaugenklinik zu Jena beobachteten Fälle von Augenverletzungen. Jena, 1905. 8°.
- LINCK G. — Goethes Verhältnis zur Mineralogie und Geognosie. Jena, 1906. 4°.
- LUTHER H. — Ueber Stieltorsion bei Hydrosalpinx. — Jena, 1906. 8°.
- MANGOLD E. — Der Muskelmagen der körnerfressenden Vögel, seine motorischen Funktionen und ihre Abhängigkeit vom Nervensystem. s. l. 1906. 8°.
- MÜLLER F. — Zur Kenntnis der Spaltungsprodukte des Apins, des Glykosides der Petersilie. Jena, 1906. 8°.
- NITSCH R. — Ein Fall von Endotheliom des Becken-Bindegewebes. Jena, 1906. 8°.
- ORDER R. — Die Entstehung der Munddrüsen und der Zahnleiste der Anuren. Jena, 1906. 8°.
- OSSKE H. — Zur Prognose der Hebephrenie. Bernburg. s. a. 8°.
- PETERHAENSEL A. — Der Kreditauftrag nach B. G. B. Jena, 1906. 8°.
- PONNDORF G. — Ueber aci-Dinitroalkohole. Jena, 1905. 8°.
- POSER O. — Ueber Metastasenbildung gutartiger Kröpfe. Jena, 1906. 8°.
- PREITZ H. — Ein Beitrag zur Kenntnis der angeborenen Cystenniere. Langensalza, 1905. 8°.
- QUEHL A. — Untersuchungen über die Myxobakterien. Jena, 1906. 8°.
- REICH M. — Ueber Grösse und Temperatur des negativen Leichtbogenkraters. Leipzig, 1905. 8°.
- REICHMANN F. — Ueber einen Fall von Sarcom der Aderhaut mit Blutungen in und auf dem Tumor, sowie mit hämorrhagischer Pigmentierung des Opticus. Jena, 1905. 8°.
- RITTER K. — Zur Kenntnis des Cinchons. Jena, 1906. 8°.
- ROEWER C. F. — Beiträge zur Histogenese von Cercariaeum helicis. Jena, 1906. 8°.
- RÖHLER E. — Beiträge zur Kenntnis der Sinnesorgane der Insecten. Jena, 1905. 8°.
- RÖPKE W. — Die Bedeutung des Traumas für die Entstehung der Carcinome und Sarcome an der Hand des Materials der chirurgischen Klinik zu Jena beleuchtet. Berlin, 1905. 8°.
- ROTH P. B. — Zur Kenntnis β - und γ -halogensubstituierter tertiärer Amine. Jena, 1905. 8°.
- SANFTLEBEN O. — Ueber Hufschlagverletzungen, ihre Behandlung und Folgen. Jena, 1905. 8°.
- SCHOENE K. — Beiträge zur Keimung der Laubmoossporen und zur Biologie der Laubmoosrhizoiden. Dresden, s. a. 8°.
- SCHNEIDER W. — Zur Kenntnis des Oxycodeins und des Codeinons. Jena, 1906. 8°.
- SEELE R. — Ueber einen Fall von linksseitiger rezidivierender Abducenslähmung mit nachfolgender doppelseitiger Iritis und doppelseitiger Retinitis haemorrhagica. Jena, 1905. 8°.
- SEIGE M. — Die physikalischen Verhältnisse bei der Inhalation zerstäubter Flüssigkeiten. Bruxelles, 1905. 8°.
- SORGE M. — Mikroskopische Untersuchungen von regionären Lymphdrüsen auf Metastasenbildung bei 15 Fällen von Carcinoma uteri. Jena, 1905. 8°.
- SPEHR M. — Ueber einen Fall von perforiertem Ulcus corneae an einem glaukomatös entarteten Auge mit beginnendem Linsenaustritt. Jena, 1905. 8°.

- SPIETHOFF B. — Klinische und experimentelle Studien über Blastomykose. Hamburg und Leipzig, 1905. 8°.
- STAPFF H. — Ein Beitrag zur Pathologie und Therapie der Menisken-Verletzungen im Knie. Sonneberg, 1906. 8°.
- STROHMAYER W. — Zur Klinik, Diagnose und Prognose der Amentia. Berlin, 1906. 8°.
- VOIGT K. — Erfahrungen mit der Morphin-Scopolamin-Narkose bei gynäkologischen Operationen. Berlin, 1905. 8°.
- WILHELM J. — Ein Beitrag zur „Foetalen Eventration“. Jena, 1906. 8°.
- WILLE H. — Art und Technik der Myomoperationen. Jena, 1905. 8°.

IX. — MÜNCHEN.

- ADAM J. — Der Ausfluss von heissem Wasser. Berlin, 1906. 4°.
- AICHEL O. — Die Reduktion von Metalloxyden mit Hilfe von Ceritmetallen. München, 1904. 8°.
- AMANN M. — Zur Frage der Constitution des bimolekularen Propylidenanilins. Ein Beitrag zur Frage der Existenz Stereoisomerer Anilverbindungen. München, 1903. 8°.
- BAUER M. — Ueber die Kondensation von Phtalsäureanhydrid mit Phenylmethylpyrazolon. Neuss, 1905. 8°.
- BECK I. — Versuche über elektrolytische Oxydation und Reduktion. Antwerpen, 1906. 8°.
- BLOCH J. — Elektrolyse von Estersalzen ungesättigter und hydroxylierter Dicarbonsäuren mit Kaliumacetat. München, 1902. 8°.
- BOSCH E. — Zur Kenntnis des Aethylbenzylanilins. Nürnberg, 1904. 8°.
- BUB K. — Ueber die elektrolytische Oxydation von Leukobasen. Erlangen, 1905. 8°.
- BURGMANN R. — Asbest-Spinnerei. München, 1906. 4°.
- Darstellungen aus der Geschichte der Technik der Industrie und Landwirtschaft in Bayern. Festgabe der Kön. techn. Hochschule in München zur Jahrhundertfeier der Annahme der Königswurde durch Kurfürst Maximilian IV. Joseph. v. Bayern. München, 1906. 4°.
- DEMETER A. — Der Hochofenbetrieb in Amberg. Amberg, 1905. 8°.
- DÖDERLEIN G. — Prüfung und Berechnung ausgeführter Ammoniak-Kompressions-Kältemaschinen an Hand des Indikator-Diagramms. München, 1903. 8°.
- ECKER K. — Ueber die Elektrolyse organischer Salze. München, 1903. 8°.
- ENDRÖS A. — Seeschwankungen (Seiches) beobachtet am Chiemsee. Traunstein, 1903. 8°.
- ERBER J. — Ueber Amidolizarine. München, 1903. 8°.
- FINK W. — Der Flysch im Tegernseer Gebiet mit spezieller Berücksichtigung des Erdölvorkommens. München, 1904. 8°.
- FLACHSLÄNDER J. — Ueber Nitroäthylbenzole und daraus hergestellte Teträzofarbstoffe. Leipzig, 1902. 8°.
- FLESSA F. — Ueber die Konstitution des Dianilido- μ -cyanhydrobenzoin und homologe Verbindungen. Nürnberg, 1905. 8°.
- FÖTTINGER. — Effektive Maschinenleistung und effektives Drehmoment, und deren experimentelle Bestimmung. Berlin, 1904. 4°.
- FRAUNBERGER F. — Ueber das elektromotorische Verhalten von Metallen. s. l. 1904. 8°.
- FRAUNBERGER G. — Studien über die jährlichen Niederschlagsmengen des afrikanischen Kontinents. Gotha, 1906. 4°.
- FREYTAG L. — Gesetzmässigkeiten in der Träger-Theorie. Berlin, 1904. 8°.
- GEITZ A. — Pyrogene Reaktionen in der Hochspannungs-Flamme. München, 1905. 8°.
- HALLER S. — Untersuchung der Brennpunktskurve eines Kegelschnittbüschels mit besonderer Berücksichtigung der Gestaltlichen Verhältnisse. Leipzig, 1903. 8°.
- HAUSER G. — Ueber die Elektrolyse des

- Estersalzes der Monobenzylmalonsäure sowie des Dibenzylessigsäuren Kaliums mit fettsauren Salzen. Bonn, 1901. 8°.
- HAEUSSER F. — Untersuchungen über explosible Luchtgas-Luftgemische. Berlin, 1905. 8°.
- HEILBRONNER W. — Ueber die Sulfurierung des o-Nitro-o-kresols. München, 1906. 8°.
- HERBST W. — Ermittlung einer Beziehung zwischen der Niederschlagsmenge in einem Flussgebiete und der grösstmöglichen Abflussmenge in demselben. München, 1905. 4°.
- HERMANN L. — Ueber die Trennung der Ytter- und Erbin-Erden. Memmingen, 1906. 8°.
- HEROLD I. — Ueber die Kaustifikation des Kaliumsulfates. Halle, 1905. 8°.
- HERRAMHOF H. — Untersuchungen über Scharffeuerfarben für Hartporzellan und Untersuchung der Spektren einiger seltenen Erden insbesondere der Reflexionsspektren ihrer Phosphate. München, 1905. 8°.
- HERRMANN M. — Ueber die Sulfurierung des m-Nitrotoluols. Bamberg, 1901. 8°.
- HERZOG G. — Ueber Umwandlungen des Hydrocyancarbodiphenylimids. Nürnberg, 1905. 8°.
- HOFER G. — Kondensation von Phenylalidoacetonitril und Zimtaldehyd. München, 1905. 8°.
- HOFFMANN A. W. v. — Ueber dimolekulare Anilverbindungen des i-Valeraldehyds und einen Uebergang derselben in Derivate der Aethylenbasen. München, 1901. 8°.
- HOFMANN K. — Beiträge zur Frage der Konstitution des Chinophtalons und Isochinophtalons. München, 1903. 8°.
- HOHENNER H. — Graphisch-mechanische Ausgleichung trigonometrisch eingeschalteter Punkte. Stuttgart, 1904. 8°.
- HULDSCHINER G. — Ueber das Pendeln parallelgeschalteter Drehstromgeneratoren. Stuttgart, 1906. 8°.
- ICHENHAEUSER E. — Ueber einige Disazofarbstoffe aus Phenol und Kresolen. Fürth, 1905. 8°.
- JAKOB M. — Technisch-physikalische Untersuchungen von Aluminium-Elektrolyt-Zellen. Stuttgart, 1906. 8°.
- KIEKLING L. — Untersuchungen über die Trocknung der Getreide, mit besonderer Berücksichtigung der Gerste. München, 1906. 8°.
- KLEEMANN A. — Untersuchungen über Malzdiastase. Merseburg, 1905. 8°.
- KLEIN S. — Ueber die elektrolytische Oxydation von Anilin und einigen aromatischen Diaminen in alkalischer Lösung. München, 1902. 8°.
- KÖNIG R. — Ueber Cinchotintoxin und einige Derivate des Cinchotoxins. Nürnberg, 1902. 8°.
- KOOB A. — Das Regulierproblem in vorwiegend graphischer Behandlung. Berlin, 1903. 4°.
- KRAFT H. — Ueber die Oxydation methylierter aromatischer Kohlenwasserstoffe mit Cerdioxyd. München, 1903. 8°.
- KRAFT K. — Untersuchungen über das Cer und das Lanthan. München, 1903. 8°.
- KUNST F. — Untersuchung höherer Fraktionen eines Petroleumgasteers. München, 1906. 8°.
- LAUE O. — Zur Konstitution der gemischten Azoverbindungen. München, 1906. 8°.
- LEHER E. — Ueber die quantitative Bestimmung des Arsens und Antimons als Schwefel-Verbindungen. Augsburg, 1904. 8°.
- LINDE R. — Ueber die thermischen Eigenschaften des gesättigten und überhitzten Wasserdampfes zwischen 100° und 180° C. Berlin, 1904. 8°.
- LINSENMAN H. — Die elastische Linie der Gehäuse von Drehstrommaschinen mit grossen Durchmessern. Leipzig, 1906. 8°.
- LUTZ K. W. — Untersuchungen über atmosphärische Elektrizität mit besonderer Berücksichtigung ihrer technischen Bedeutung. München, 1904. 8°.
- MAI A. — Ueber die Darstellung von metallischen Molybdän. München, 1906. 8°.

- MATHES R. — Ueber die elektrolytische Reduktion von Halogensubstitutionsprodukten der Benzolreihe. München, 1904. 8°.
- MAYR C. — Ueber die Elektrosynthese aliphatischer und aromatischer Ketoverbindungen. Fürth, 1904. 8°.
- MAYR F. — Das Bessemern von Kupfersteinen. Freiburg, 1906. 8°.
- MERKEL H. — Ueber Bromprodukte und Alkalimetallverbindungen des Chino-phthalons und ein Isomeres desselben Nürnberg, 1902. 8°.
- METZGER J. — Ueber das Calcium und seine Legierungen. Halle, 1906. 8°.
- MUTHMANN W. — Ueber das farbenempfindliche Chlorsilber und Bromsilber. Nürnberg, 1904. 8°.
- MÜHLBACH E. — Ueber die Elektrolyse von Cerosalzen. München, 1903. 8°.
- MÜHLHOFER H. — Ueber die Einwirkung Elektrolytisch erzeugter Halogene auf organische Verbindungen. München, 1905. 8°.
- MÜLLER B. — Untersuchungen über die quantitative Bestimmung einiger seltener Erden. s. l. 1905. 8°.
- POSTIUS K. T. — Untersuchungen in der Yttergruppe. München, 1902. 8°.
- RAILING A. — Ueber Kommutierungsvorgänge und zusätzliche Bürstenverluste. Stuttgart, 1903. 8°.
- RAUM J. — Zur Kenntnis der morphologischen Veränderungen der Getreidekörner unter dem Einflusse klimatischer Verhältnisse. Stadtamhof, 1906. 8°.
- REGENSBURGER P. — Vergleichende-Untersuchungen an drei obergärigen Arten von Bierhefe. Jena. 1906. 8°.
- REITINGER J. — Analytische Untersuchungen über die natürlichen Phosphate der Ceriterden und Yttererden sowie über Zirkon- und Titanmineralien. München, 1902. 8°.
- RENNEBAUM F. — Ueber das Verhalten von 3-Nitroparakresol zu Schwefelsäure. Bamberg, 1906. 8°.
- RHOMBERG V. — Beiträge zur Kenntnis des Benzylidenanilinnitrils. Dornbirn, 1903. 8°.
- RICHARD I. — Ueber die Einwirkung des Formaldehyds auf α -Pirolin. München, 1904. 8°.
- RÖHM W. — Untersuchung eines Petroleumgasteers. München, 1906. 8°.
- SCHAEFER E. — Vergleichende Untersuchung über die Aufschliessung von arsen-, antimon- und schwefelhaltigen Erzen im Chlor- und Brom-(kohlen-säure)-Strome zum Zwecke der quantitativen Analyse. Wiesbaden, 1906. 8°.
- SCHEIDEMANDEL J. — Ueber die Gewinnung der seltenen Erdmetalle durch Schmelzelektrolyse. München, 1905. 8°.
- SCHENK J. — Festigkeitsberechnung grösserer Drehstrommaschinen. Leipzig, 1903. 8°.
- SCHLÖTTER M. — Ueber die elektrolytische Oxydation von Alkoholen der Fettreihe. Nürnberg, 1902. 8°.
- SCHNELL J. — Zur Kenntnis der Bitterstoffe des Hopfens. München, 1904. 8°.
- SCHULTZ E. — Untersuchungen über die Beziehungen der Blutbeschaffenheit (Erythrocyten u. Hämoglobin) zur Leistungsfähigkeit von Milchkühen. München, 1906. 8°.
- SCHUMANN P. — Beiträge zur Kenntniss der Schibutter. München, 1903. 8°.
- SCHWAB G. — Beiträge zur Kenntnis des Cinchotoxins und Chinotoxins. Diessen, 1905. 8°.
- SCHWAIGHOFER H. — Die Grundlagen der Preisbildung im elektrischen Nachrichten-Verkehr. München, 1902. 8°.
- SEDLMAYR T. — Beiträge zur Chemie der Hefe. München, 1903. 8°.
- STAEBLE R. — Ueber Benzochinon-Sulfosäure. München, 1902. 8°.
- STUCHLIK H. — Die Faciesentwicklung der südbayerischen Oligocänmolasse. München, 1906. 8°.
- TEICHNER H. — Ueber 1,2-Naptochinon und Derivate desselben. Hamburg, 1906. 8°.
- UEBELACKER H. — Untersuchungen über die Bewegung von Lokomotiven mit Drehgestellen in Bahnkrümmungen. Wiesbaden, 1903. 4°.

- VICARI F. — Ueber die Konstitution des o-Tolidins. München, 1905. 8°.
- WEISS G. — Ueber die quantitative Bestimmung und Trennung von Zink und Nickel. München, 1906. 8°.
- WEISS L. — Ueber die Darstellung der Metalle der Cergruppe durch Schmelzelektrolyse. Leipzig, 1902. 8°.
- WEYRAUCH R. — Unterlagen zur Dimensionierung städtischer Kanalnetze. Stuttgart, 1904. 8°.
- WIMMER R. — Ueber α -o-Anisidopropionsäure und Derivate derselben. München, s. a.
- WÜRTH K. — Untersuchung eines Oelgasters. München, 1904. 8°.
- ZIRNGIB E. — Zur Kenntnis der Einwirkung des Formaldehyds auf α -Pikolin. München, 1905. 8°.
- ZORN H. — Ueber Alkoholbildung bei der Elektrolyse fettsaurer Salze. München, 1904. 8°.
- X. — ROSTOK.
- ASSER E. — Beiträge zur Kenntnis der Claisenschen Zimmtsäuresynthese. Rostock, 1906. 8°.
- BAETHE F. — Ueber die Operation des Empyema sinus frontalis nach Killian. Rostock, 1905. 8°.
- BAUMANN J. — Typhus und Psychose. Rostock, 1906. 8°.
- BEHNKE W. — Ueber p-Phenetidin- und p-Anisidinpyrin. Rostock, 1906. 8°.
- BEHRENS J. — Beiträge zur Kenntnis der Phenyl-sowie der o- und p-Tolyl-3-pyrazolone. Rostock, 1905. 8°.
- BERG T. — Untersuchungen über den Einfluss der Boden-, Ernährungs- und Feuchtigkeitsverhältnisse auf die Ausbildung der Zuckerrübenwurzel. Rostock, 1906. 8°.
- BLANCK A. — Zur Kenntnis der Geschwülste des Bauchhodens. Rostock, 1906. 8°.
- BOLDT R. — Die Abtragung der Epiglottis wegen Tuberkulose. Rostock, 1906. 8°.
- BRÜNING H. — Beiträge zur Lehre der natürlichen und künstlichen Säuglingsernährung, letztere mit besonderer Berücksichtigung der Ueberlegenheit der zohen oder der gekochten Milch. Jena, 1906. 8°.
- DETTMAR W. — Ueber das Propenylbenzol und seine Homologen. Rostock, 1905. 8°.
- DÖNNIGES R. — Ueber die den Lichtstrahlen analoge Brechung und Beugung der Schallstrahlen. Berlin, 1906. 8°.
- DORN H. — Untersuchungen über das 1-Methyl-3-Phenyl-5-Pyrazolon. Rostock, 1906. 8°.
- DREWS A. — Ueber in 4-Stellung alkylierte 3-Pyrazolone. Rostock, 1905. 8°.
- GIESE O. — Ueber α -Chlor- und Thioindole. Rostock, 1905. 8°.
- GLETTTE L. R. — Beiträge zur Kenntnis einiger Pyrazolonderivate. Parchim, 1906. 8°.
- GÖTZ O. — Theorie der Brechung monochromatischer Strahlen verschiedener Wellenlänge in Zylinder-Linsen. Rostock, 1905. 8°.
- HAASE B. — Ueber die Azobenzol- und Azotoluolderivate der o-Tolylpyrazole. Rostock, 1906. 8°.
- HAHN W. — Ueber das 3-Thiopyrin und das 3-Selenopyrin. Rostock, 1905. 8°.
- HENNIG L. — Die Friesschen Lehren von den Naturtrieben und den Organismen. Berlin, 1906. 8°.
- HENNINGS C. — Das Tömösvarysche Organ der Myriopoden. Zweiter Teil. Leipzig, 1906. 8°.
- HIERONYMUS W. — Historisches und Statistisches zur Frauenparalyse. Rostock, 1906. 8°.
- HILDEBRANDT K. — Zur Kenntnis phenylierter Cumarone. Rostock, 1906. 8°.
- HILLMANN O. — Ueber Methylanilinoluidine. Parchim, 1906. 8°.
- HINZ R. — Ueber den diagnostischen Wert des Tuberkulins in der Kinderpraxis. Rostock, 1905. 8°.
- HOCHHUT J. — Ueber Oxy- und Sulfophosphazoverbindungen der aliphatischen Reihe. Rostock, 1905. 8°.
- HOTH F. — Statistischer Beitrag zur De-

- mentia praecox. (Jugend-Irresein). Rostock, 1906. 8°.
- HUECK W. — Beiträge zur Frage über die Aufnahme und Ausscheidung des Eisens im tierischen Organismus. Rostock, 1905. 8°.
- HUGO U. — Beiträge zur Kenntnis einiger nitrierter Derivate des Cumarons. Rostock, 1906. 8°.
- ISERT F. — Ueber das 1-para-Bromphenyl und 1-para-Chlorphenylanilopyrin und deren Verhalten. Rostock, 1905. 8°.
- ISRAEL H. — Theorie des Ausflusszeiten einer Flüssigkeit. Rostock, 1905. 8°.
- JAFFÉ M. — Beiträge zu den Puerperalpsychosen. Berlin, 1905. 8°.
- JARMATZ W. — Ueber das 3-Antipyryl und seine Halogenderivate. Rostock, 1906. 8°.
- KASTEN J. — Zur Lehre der Hämoptoe im Säuglingsalter. Rostock, 1906. 8°.
- KEMPSKI E. — Ueber endozoische Samenverbreitung und speziell die Verbreitung von Unkräutern durch Tiere auf dem Wege des Darmkanals. Bonn, 1906. 8°.
- KESSELER W. — Ueber einige 1-Benzoyl-2-methyl-4-amino-Cumarone und deren Derivate. Rostock, 1905. 8°.
- KOENIG. — Ueber das 1- und 2-Cumaramin (Amidohydrocumaron). Rostock, 1905. 8°.
- KREIS A. — Neuere Untersuchungen über Lamellentöne und Labialpfeifen. Rostock, 1905. 8°.
- KRÖLLS H. — Ueber Hautausschläge nach dem Gebrauche von Tannin. Rostock, 1905. 8°.
- KRUG C. — Ueber Condensationen des Anhydrides der 1-Phenyl 3-Methylpyrazolon -Bz-o.-Carbonsäure. Rostock, 1906. 8°.
- LAU E. — Beiträge zur Kenntnis der Zusammensetzung der im Ackerboden befindlichen Luft. Rostock, 1905. 8°.
- LILIENFELD M. — Ueber den Chemotropismus der Wurzel. Leipzig, 1905.
- LOENS E. — Ein Fall von Typhus abdominalis kombiniert mit Miliartuberkulose der Lungen. Rostock, 1905. 8°.
- LOEWENFELD K. — Experimentelle Untersuchungen über die Capillaritätskonstanten wässriger Lösungen von Kalium- und Natriumsalzen sowie von Ammoniak. Berlin, 1905. 8°.
- LORENZ P. — Ueber suggestive Temperatursteigerungen bei Tuberkulösen. Rostock, 1906. 8°.
- LUTHER F. — Ueber das Oxäthylthiopyrin und seine Derivate. Rostock, 1906. 8°.
- MARTIN G. — Ueber das Affinitätsgesetz in dem periodischen System. Kiel, 1906. 8°.
- MARTINI E. — Beobachtungen an Arcella vulgaris. Leipzig, 1906. 8°.
- MARTINSEN O. — Ueber die Einwirkung des Phosphortribromids auf Pyrazolone und Bispyrazolone. Parchim, 1906. 8°.
- MARX G. — Die Spätresultate der Myopieoperation nach dem Materiale der Rostocker Universitäts-Augenklinik. Rostock, 1905. 8°.
- MAYWEG W. — Einige erfolgreiche Operationen bei totalem Symblepharon zur Bildung einer Höhle für das Glasauge durch Ueberpflanzung von gestielten Hautlappen. Rostock, 1906. 8°.
- MEISSNER L. — Ueber Trübungen und Entzündungen der Hornhaut nach Traumen. Leipzig, 1906. 8°.
- MENTZEL W. — Ueber die Isomerie der p- und o-Tolylanilopyrine mit den 2, 5-Tolyliminopyrinen. Rostock, 1905.
- MEYER R. — Untersuchungen über den feineren Bau des Nervensystems der Asteriden (Asterias rubens). Leipzig, 1905. 8°.
- MICHAELIS A. — Die Entwicklung der Chemie in der neueren Zeit. Rostock, 1906. 8°.
- MOELLER H. — Zur Kenntnis des Acetylcumarons. Rostock, 1905. 8°.
- MORGENSTERN F. v. — Ueber den Solanin-gehalt der Speise- und Futterkartoffeln und über den Einfluss der Bodenkultur auf die Bildung von Solanin in der Kartoffelpflanze. Rostock, 1906. 8°.
- MÜLLER A. — Bericht über 49 Fälle von operativ behandeltem Magengeschwür und dessen Folgen. Rostock, 1905. 8°.

- MÜLLER F. — Ueber das 4-Aethylthiopyrin und dessen Derivate. Rostock, 1905. 8°.
- OPITZ H. — Beitrag zur Wirkung des Isopral und Veronal. Breslau, 1906. 8°.
- PANDER R. — Ueber das 1-Phenyl-3-Methyl-5-Thiopyrazolon und dessen Derivate. Rostock, 1906. 8°.
- PAWLICKI F. — Die Veränderungen der Niere des Kaninchens nach zweistündiger Unterbindung der Vena renalis. Berlin, 1906. 8°.
- PFLANZ V. — Ueber Dermatitis nach *Primula obconica*. Rostock, 1905. 8°.
- PINGEL L. — Untersuchungen über die syntaktischen Erscheinungen in dem angelsächsischen Gedicht von den „Wundern der Schöpfung“. Rostock, 1905. 8°.
- PIOTROWSKI A. — Untersuchungen über das Verhalten der Nervenfasern in der abgeklemmten Herzspitze. Berlin, 1906, 8°.
- PITTARD-BULLOCK H. A. P. — The Power of the Continuum. Berlin, 1905. 8°.
- PLÜMECKE O. — „Ueber die Schichtung von Flammen, die in Orgelpfeifen brennen“. Berlin, s. a. v.
- PORTEN P. M. v. d. — Beitrag zur Differentialdiagnose der multiplen Sklerose. Rostock, 1906. 8°.
- PRAETORIUS G. — Ueber Muskelgummen im Frühstadium der Syphilis. Rostock, 1905. 8°.
- RAASCH J. — Die Veränderung der Tonhöhe fespannter Darmsaiten bei Aenderung des Feuchtigkeitsgehalts der atmosphärischen Luft. Rostock, 1905. 8°.
- RAUTMANN T. — Ueber das 3- und Iso-Anilopyrin. Rostock, 1905. 8°.
- REUTER M. — Ueber die Synthese phenylierter Cumarone. Rostock, 1905. 8°.
- RICHTER H. — Zur Kenntniss der konstitutionellen Albuminurie. Dortmund, 1906. 8°.
- RÜHER H. — Paralysis agitans und Trauma im Lichte der Unfallheilkunde. Rostock, 1906. 8°.
- RÜMER O. — Untersuchungen über die Knospung, Degeneration und Regeneration von einigen marinen ectoprocten Bryozoen. Leipzig, 1906. 8°.
- ROSENBLATT M. — Beiträge zur Kenntnis der chronischen Bleivergiftung. Rostock, 1906. 8°.
- RUECKER P. — Ueber die Einwirkung unsichtbarer Strahlen auf die Lichtenberg'schen Figuren. Berlin, s. a. 8°.
- RUHNCKE W. — Ueber die Einwirkung von Acetamidin auf einige ω -Halogenketone und von Benzamidin auf α -Oxysäuren und deren Ester. Rostock, 1905. 8°.
- SCHALHORN R. — Abhängigkeit der Tonhöhe einer musikalischen Bogenlampe von Kapazität, Selbstinduktion u. Polspannung. Rostock, 1906. 8°.
- SCHINDLER H. — Propylthiopyrin und Metallverbindungen des Thiopyrins. Rostock, 1906. 8°.
- SCHMIDT R. — Zur Kasuistik und Statistik der Knochentumoren (Clavicula) mit Schilddrüsenbau. Rostock, 1906. 8°.
- SCHMIEDEKAMPF E. — Ueber Anilo- und Iminopyrine des Bis-1-Phenyl-3-Methyl-5-Pyrazolons. Parchim, 1905. 8°.
- SCHWEINZBERG E. Fr. Sch. zu. — Ueber die Synthese von Dialkyl- und Diarylacetaldehyden aus Aethyläthern disubstituierter Glycole. Rostock, 1905. 8°.
- SCHWARZLOSE R. — Ueber eine geometrische Beziehung der Fresnelschen Wellenfläche zum dreiaxigen Ellipsoid. Rostock, 1906. 8°.
- SIMON M. — Ueber geometrisch isomere Derivate des Diphenyläthylens. Rostock, 1905. 8°.
- STEINITZ W. — Beiträge zur Kenntnis der Nervenendigungen in den quergestreiften Muskeln der Säugetiere. Breslau, s. a. 8°.
- STRASSMANN P. G. — Ueber phosphorhaltige Derivate des 1-Phenyl-3-Methylpyrazols. Rostock, 1906. 8°.
- SUGIYAMA G. — Untersuchungen über Spumdesinfektion mit Ptiophagan. Rostock, 1905. 8°.
- SYRUP F. — Astigmatische Spiegelung im dreiaxigen Ellipsoid. Rostock, 1905. 8°.

- THEOPOLD W. — Ueber einige Brom- und Bromnitroderivate des Chinolins sowie des Tetrahydrochinolins. Rostock, 1906. 8°.
- THOMAS W. — Ueber die 2, 5 Halogen-Anilopyrine. Rostock, 1905. 8°.
- URY S. — Beitrag zur Kasuistik der Erythromelalgie. — Rostock, 1905. 8°.
- VOSS E. L. — Die Niederschlagsverhältnisse von Südamerika. Rostock, 1905. 8°.
- WAHLE E. K. — Ueber einige Azobenzol- und Azotoluolderivate der Phenyl- und Tolyipyrazole. Rostock, 1905. 8°.
- WEIDERT F. — Ueber den Einfluss der Belichtung auf die thermoelektrische Kraft des Selens. Rostock, 1905. 8°.
- WEINBAUM O. — Die Spiegelung einer unendlichen Ebene in einem zu ihr senkrechten elliptischen Zylinder. Berlin, 1906. 8°.
- WEINHOLZ C. — Ueber das Klima von Marnitz. Schwerin, 1905. 4°.
- WLOKKA A. — Ueber das n-Butenylbenzol einige Homologe und Halogenderivate derselben. Rostock, 1905. 8°.
- WÖLFEL A. — Zum Morbus Addisonii. Rostock, 1905. 8°.
- ZIEGLER F. — Ueber die Einwirkung von Thiophenol und Benzolsulfinsäure auf Antipyrin- und Tolypyrinchloride. Rostock, 1905. 8°.
- ZILG A. — Ueber die Eimwirkung von Phosphoroxychlorid auf Aldehyd- und Ketobispyrazolone. Rostock, 1905. 8°.
- XI. — TÜBINGEN.
- BAUR E. — Ein Fall von primärem Melanom des Oesophagus. Rudolstadt, 1905. 4°.
- BRASS R. — Condensationen von Oxalester mit Derivaten des Acetessigesters. Tübingen, 1904. 8°.
- BREKLE A. R. — Erfolgreiche Extraction von Kupfersplittern aus dem Auge. Kasuistische Mitteilung aus dem Material der Klinik. Tübingen, 1904. 8°.
- BRUNS P. von. — Ueber die lupöse Verkrüppelung und Verstümmelung der Finger und Zehen. Tübingen, 1904. 8°.
- BURGER E. — Die Ausnahme von Geisteskranken in Irrenanstalten in den grösseren deutschen Staaten. Tübingen, 1905. 8°.
- CLARK J. — On protoplasmic movements and their relations to oxygen pressure. Manchester, 1900. 8°.
- DANIELSEN W. — Der Cysticercus Cellulosae im Muskel. Tübingen, 1904. 8°.
- DECKERT H. — Ueber die Einwirkung von p-Nitrobenzoylchlorid auf Methylacetessigester und auf Oxalessigester. Würzburg, 1904. 8°.
- EBLE M. — Kohlenoxydspaltung des α -Brom- α -phenylacetessigesters. Tübingen, 1905. 8°.
- ELSÄSSER O. — Ueber die Häufigkeit und die Bedeutung der isolierten primären Nebennierentuberkulose. Rudolstadt, 1904. 8°.
- FIESSLER A. — Experimental-Untersuchungen über die Wirkung der Verminderung des Luftdrucks auf das Blut. Tübingen, 1904. 8°.
- FEICK K. — Beiträge zur Kasuistik der Pfählungsverletzungen des Beckens. Tübingen, 1905. 8°.
- GOERLICH M. — Ueber die Dauerresultate der Saphenannterbindung bei der Behandlung der Varicen. Tübingen, 1904. 8°.
- GUTEKUNST O. — Ein Fall von Cylindrom der Highmorshöhle. Rudolstadt, 1904. 8°.
- HALLY A. — Die Rechtsstellung des Erstehers bei Vermietung oder Verpachtung des Versteigerungsgrundstücks. Borna-Leipzig, 1904. 8°.
- HAUG G. — Beitrag zur Statistik der Hasescharten. Tübingen, 1904. 8°.
- HERMANN H. — Messung der Wellenlängen roter Linien in einigen Bogen-spektren. Stuttgart, 1904. 8°.
- HEYDEM. — Ein Beitrag zur Frage der bindegewebsbildenden Fähigkeit des Blutgefässendothels. Rudolstadt, 1904. 8°.
- HOLM O. — Ein Fall von primären Sarkom der Leber. Rudolstadt, 1904. 8°.

- HORNSTEIN F. — Verletzungen des Auges durch Kupfer- und Messingsplitter. Tübingen, 1905. 8°.
- IGERSHEIMER F. — Ueber den Blutdruck bei Tuberkulösen. Tübingen, 1904. 8°.
- IACOB F. — Careinommetastase in den Lymphbahnen der Leber nach Magenkrebs. Rudolstadt, 1904. 8°.
- IOHANNSEN T. — Ueber die Reduktionskraft aseptisch entnommener Organe. Rudolstadt, 1904. 8°.
- KLAUS R. — Die Knochenbrüche aus den Jahren 1896-1903, mit besonderer Berücksichtigung der Rentenverhältnisse. Tübingen, 1904. 8°.
- KNÖLL W. — Ueber chlorierte und bromierte Molybdänate, über bromierte Molybdänite und über einige ihnen zu Grunde liegende Säuren, Leipzig, 1905. 8°.
- KOCH H. — Ein Fall von ausgebreiteter Pneumokokkeninfektion. Tübingen, 1904. 8°.
- KOCH T. — Zur Frage der Zuckerbildung aus Eiweiss. Tübingen, 1904. 8°.
- KUCZKOWSKI (T. von) — Unterurehungen über das Phenylhydrazon des Formyllessigesters. Würzburg, 1904. 8°.
- KURZ F. — Ueber das episklerale Melanom. Tübingen, 1905. 8°.
- LADENBURGER W. — Sechs Fälle von Osteomalacie. Tübingen, 1904. 8°.
- LANDERER H. — Beitrag zur Kenntnis des Korsakowschen Symptomenkomplexes. Tübingen, 1905. 8°.
- LANG P. — Ueber den Bau der Hydrachnidenaugen. Jena, 1905. 8°.
- LERCHE R. — Ueber Uterussarkom. Augsburg, s. a. 8°.
- LEWKOWITZ H. — I. Wasserstoffsuperoxyd, Ueberschwefelsäure und Benzolsulfo-peroxyd. — II. Ueber Fluorhydrate einiger Anilide und substituierten Aniline. Leipzig, 1905. 8°.
- MAAG W. — Ein Fall von Osteoidtumor in der Muskulatur des Oberschenkels. Rudolstadt, 1904. 8°.
- MAUZ P. — Physikalisch-chemische Untersuchungen über Alkaloide. Stuttgart, 1904. 8°.
- MILDENBERGER A. — Sind im Sehnerven des Pferdes Centralgefäße vorhanden? Tübingen, 1905. 8°.
- MINGRAMM G. — Ueber die lupöse Verkrüppelung und Verstümmelung der Finger und Zehen. Tübingen, 1904. 8°.
- MÜLLER R. — Untersuchungen über Gips. Berlin, 1904. 8°.
- NAPOLSKI (A. von) — Beitrag zur Kenntniss der Gesteine der Republik Honduras. Leipzig, 1904. 8°.
- OBERDORFER R. — Die vulkanischen Tuffe des Ries bei Nördlingen. Stuttgart. 1904. 8°.
- OTTO W. — Ueber die Genese der gemauenen Cysten der Milz. Rudolstadt. 1904. 8°.
- PFEILSTICKER W. — Ueber einen Fall von Osteomalacia carcinomatosa infolge von Mammacarcinom. Rudolstadt, 1904. 8°.
- RAETHER M. — Ueber die Einwirkung verschiedener einwertiger Alkohole auf sensible Nerven und Nervenendigungen. Tübingen, 1905. 8°.
- REUTHE F. — Untersuchungen über Formylbernstein säureäthylester und Akonsäure. Würzburg, 1904. 8°.
- RICHTER P. — Die Veränderungen in der Bauchhöhle implantierter Organe in ihren Beziehungen zur fettigen Degeneration. Rudolstadt, 1904. 8°.
- RUDOLPH F. — Die Entwicklung der Landeshöhe in Kurtrier. Trier, 1905. 8°.
- SCHAEFFOLD E. — Ueber die Verwendung der Killian'schen Bronchoskopie bei der Pneumotomie. Tübingen, 1904. 8°.
- SCHMID H. — Ueber chronische hämorrhagische Pericarditis. Rudolstadt, 1904. 8°.
- SCHNEIDERHAN E. — Die Umgebung von Bebenhausen. Stuttgart. 1904. 8°.
- SCHÖFFLER H. — Beiträge zur Kenntnis der Oxallävulinsäureester. Würzburg, 1905. 8°.
- SCHUMACHER K. — Beckenerweiternde Operationen. Tübingen, 1904. 8°.
- SCHWARZ H. — Ueber die Auswürflinge von kristallinen Schiefen und Tiefenge-

- steinen in den Vulkanembryonen der Schwäbischen Alb. Stuttgart, 1905. 8°.
- SIEBERT E. — Ueber den Phtalylacetessigester und über einige Kondensationen desselben mit mehrwertigen Phenolen zu Cumarinderivaten. Tübingen, 1904. 8°.
- SPEIDEL K. — Die Augen der Theologie Studierenden in Tübingen. Leipzig, 1905. 8°.
- STAIGER E. — Ueber die Centralgefäße Sehnerven unserer einheimischen Ungulaten. Tübingen, 1905. 8°.
- STREIB W. — Die Augen der Schüler und Schülerinnen der Tübinger Schulen. Tübingen, 1904. 8°.
- WEICHSEL G. — Unterbindung der Nierengefäße zum Studium der fettigen Degeneration. Rudolstadt, 1904. 8°.
- WEISSWANGE W. — Einwirkung starker Tertiärbasen auf die Chloride einiger organischen Säuren. Tübingen, 1904. 8°.
- WOHNICH E. — Ueber eine Synthese von α - und γ -Oxychinolinen aus Acidylderivaten des Orthoamidopropiophenon. Kondensation von p-Bromphenylessigester mit Ameisensäureäthylester. Würzburg, 1905. 8°.
- WREN H. — Synthese von Aryl Nitromethanen und Stilbenderivaten. Würzburg, 1904. 8°.

E. M.

